



Presentación

La importancia del capital humano en nuestro país se ha venido manifestado con mayor claridad y contundencia al paso del tiempo, imaginando, inventando y aplicando los principios de la ingeniería en todas sus disciplinas, transformando al país en la búsqueda del destino y lugar en el contexto de las naciones, que por su condición geopolítica y voluntad propia le corresponden.

Ingenio y creatividad son complementos necesarios del conocimiento y la voluntad del individuo que no bastan, sin embargo, ante las crecientes vicisitudes que manifiesta nuestro planeta como respuesta al desaseado quehacer del ser humano, amenazando con ello la sostenibilidad que requiere para las generaciones por venir.

Nuestro planeta está cubierto de agua en un 71% de su superficie y es necesario como nunca antes, que en base al conocimiento, busquemos servirnos de las múltiples oportunidades que ofrece respecto a energía, alimentos y productos del mar para la salud.

La Academia de Ingeniería dentro de su “Propuesta para México” incluye al sector marítimo como una de las temáticas prioritarias para el desarrollo del país; potenciar el desarrollo marítimo nacional a través de la adopción de una Política Marítima de Estado contribuye a ello en forma directa y contundente.

En consonancia con la línea de acción de la Academia para la realización de estudios estratégicos de gran visión en áreas de interés nacional para la ingeniería, se ha dado la oportunidad de investigar y determinar a través de una de nuestras comisiones de especialidad, la Naval en este caso, las contribuciones potenciales de una Industria, tan esencial para el desarrollo de la Pesca Integral, el Transporte Marítimo, el Turismo Náutico, Energía Oceánica y Alimentos y Salud.

La relación fructífera entre el CONACYT y la Academia de Ingeniería se ve ahora favorecida con la oportunidad que nos ha brindado la Secretaría de Economía al encomendarnos este proyecto, estudio estratégico fundamental para la identificación de las capacidades tecnológicas y de manufactura de nuestras industrias Naval y su Auxiliar, así como la prospectiva de su potencial contribución a la industria nacional y por ende, para la sociedad mexicana.

Mis parabienes para quienes participan en el desarrollo de este proyecto y para quienes desde la Secretaría de Economía lo hacen posible, ya que por su alto contenido nacionalista, vislumbra la esperanza de la sociedad, de un México mejor.

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Presidente de la
Academia de Ingeniería de México, A.C.



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

1. ESTUDIO DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS Y DE MANUFACTURA DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



INDICE

PRESENTACION

| | |
|--|------------------|
| 1.1 ANTECEDENTES..... | 1-48 |
| 1.2 ASTILLEROS E INDUSTRIA NAVAL AUXILIAR..... | 49-758 |
| 1.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA..... | 769-802 |
| 1.4 INFRAESTRUCTURA..... | 803-848 |
| 1.5 CAPACIDADES DE PRODUCCION POR TIPO DE EMBARCACIONES, ASI COMO DE MANTENIMIENTO..... | 849-862 |
| 1.6 EMPLEO Y CAPITAL HUMANO..... | 863-872 |
| 1.7 PROVEEDORES DE PRIMER, SEGUNDO, Y TERCER NIVEL..... | 873-916 |
| 1.8 ACTIVIDADES E INGRESOS ACTUALES..... | 917-920 |
| 1.9 INSUMOS, COSTOS DE PRODUCCION Y PRECIOS POR TIPO DE EMBARCACION..... | 921-944 |
| 1.10 IMPACTO FISCAL..... | 945-949 |
| 1.11 INSUMOS IMPORTADOS..... | 951-982 |
| 1.12 CLUSTER REGIONALES..... | 983-988 |
| 1.13 CADENA DE VALOR..... | 989-996 |
| 1.14 MODERNIZACION DE INFRAESTRUCTURA..... | 997-1014 |
| 1.15 RENTABILIDAD ACTUAL DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR..... | 1015-1022 |
| BIBLIOGRAFIA | i-xv |
| RECONOCIMIENTO | |



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

1.1 ANTECEDENTES

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



1.1 Antecedentes

Durante 2014 se llevaron a cabo varias reuniones de trabajo con la Secretaría de Economía, entre el Grupo Promotor de la Industria Naval y Auxiliar, A.C., y la Dirección General de Industria Pesada e Innovación Tecnológica; como una necesidad se planteó la de tener una radiografía de la Industria Naval y Auxiliar en México.

El Grupo Promotor obtuvo el apoyo económico del Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT), que tiene como objetivo general impulsar el crecimiento de las ventas, producción, empleo, valor agregado, productividad y competitividad de las industrias de alta tecnología, por medio del otorgamiento de apoyos de carácter temporal para la realización de proyectos que atiendan fallas de mercado.

"Vivimos en una sociedad global que se apoya en una economía global y la economía simplemente no podría funcionar si no fuera por los buques y la industria naviera. El transporte marítimo es sin lugar a duda el eje central de la economía global: sin transporte marítimo, el comercio intercontinental, el transporte a granel de materias primas y la importación/exportación de alimentos asequibles y productos manufacturados simplemente no será posible " (OMI, 2012).

La industria naval puede ser un negocio por sí misma en construcción y reparación de buques y artefactos navales. Esta industria del sector marítimo, es considerada el "corazón" de los intereses marítimos o industrias, sin ésta no tendríamos transporte marítimo, pesca, turismo náutico, producción costa afuera, etc. **Con ella el país cuenta con industria pesada, y solamente así, será un país desarrollado.**



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La competitividad de los astilleros europeos se basa en la rápida implementación de innovaciones en nuevos diseños de barcos. Los astilleros japoneses y coreanos, que representan la mayor competencia, no son tan rápidos en este proceso. La innovación es muy probable que forme la base de la construcción naval europea en el futuro.

China habiendo decidido que el sector marítimo era prioritario y estratégico, para desarrollarse, con un plan decisivo ha logrado que la industria naval capte más del 20 % de la construcción naval mundial; hace 15 años no figuraba entre los países competitivos de la industria naval.

Este Estudio de Capacidades Tecnológicas y de Manufactura de la Industria Naval y Auxiliar; nos presenta la realidad de astilleros, varaderos, centros de reparación, patios de construcción y las empresas que conforman la Industria Auxiliar, debe destacarse que únicamente 24 de los anteriores, actualmente tienen capacidad de construcción naval, debiendo implementarse medidas correctivas que les permitan ser competitivos a nivel internacional.

Este estudio muestra la importancia económica que representa para el país la industria naval y el impulso que debe darse a las industrias o intereses marítimos de México, la necesidad de oportunidades más atractivas para incrementar el PIB. Las vertientes de la industria naval pueden coadyuvar con la economía de México y **hacer del sector marítimo la base del desarrollo que incrementará el PIB hasta en 8%**, fortaleciendo la economía a diferentes niveles, al incluir a más de 40 ramas de industrias auxiliares.



Para asegurar la participación del mayor número de empresas, estas deberán hacerse más competitivas, esto se logrará con la creación de un **"CENTRO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACION TECNOLOGICA DEL SECTOR MARITIMO"**, cuyo perfil radique entre otros, en difundir las tendencias de prototipos de barcos que deben construirse para el mercado internacional, de forma competitiva, respetuosa del medio ambiente, brindando servicios con valor agregado para negocios perdurables, así como la formación de capital humano, la preparación de más ingenieros y técnicos especializados.

En dicho centro se deben desarrollar proyectos de energía oceánica, transporte y turismo náutico, pesca integral, diseño y construcción de arrecifes artificiales, maricultura, explotación de minerales.

Además, la industria alimentaria debe voltear la vista a recursos del mar diferentes a peces y mariscos, como vegetales y plantas. En el océano se encuentran todos los componentes químicos del planeta, de los cuales se pueden obtener no solo alimentos también importantes medicamentos.

1.1.1 Conceptos teóricos de Desarrollo y Poder Marítimo

Al revisar los conceptos relacionados con el tema, encontramos que el Diccionario de la Real Academia Española define la palabra "desarrollo" desde el punto de vista económico como la evolución progresiva de una economía hacia mejores niveles de vida y define como "marítimo" a todo lo perteneciente o relativo al mar. Asimismo, el poder marítimo es definido como la parte del Poder Nacional, correspondiente al ámbito marítimo. Ambos conceptos no se manejan por separado, sino que se les relaciona siempre con una política de Estado.



El concepto de política es entendido como la forma de actividad o de praxis humana que se encuentra estrechamente vinculado con el poder, al mismo tiempo encontramos que el poder, en su dimensión social, es un elemento vinculante con la infinidad de relaciones sociales, que configura el tejido social y a la sociedad como ente orgánico que permite la instrumentación de voluntades hacia el logro de un objetivo. Es decir, dentro del quehacer humano, la política se integra con diversas corrientes de pensamiento y con todas las posibilidades de aplicación en los diversos campos de desarrollo social, orientadas por el Estado.

Por lo tanto, podríamos decir que "Una política marítima no es más que la orientación específica de la Política General del Estado en dirección a los asuntos del mar, y más concretamente podrá definirse como el conjunto de ideas y actos intencionales que conducen al usufructo de las posibilidades políticas del mar". Relacionado con este concepto, los especialistas mencionan que una política marítima acertada, demanda tres renglones fundamentales:

- 1) Apoyo a la industria de la construcción naval.
- 2) Instalaciones portuarias eficientes.
- 3) Protección a la marina mercante.

También se considera necesario mencionar que el desarrollo marítimo está directamente relacionado con los intereses marítimos, considerados éstos como "los intereses nacionales vinculados con el mar, en forma directa o indirecta, total o participativamente". Al respecto, el Almirante Roberto L. Pertusio en su libro Una Marina de Guerra ¿para hacer qué?, agrupa a los intereses marítimos en tres grandes rubros:



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- 1) Las vías de comunicaciones a través del mar para el tránsito de mercancías y personas.
- 2) La explotación de riquezas del mar y de su fondo.
- 3) El empleo del mar en el orden político internacional.

Se entiende el término "vías de comunicaciones marítimas" como la capacidad de infraestructura portuaria y de flota mercante que tienen actualmente los países ribereños para transportar grandes volúmenes de carga a bajo costo, que los hacen competitivos en los diversos mercados de este mundo globalizado.

Cuando hablamos de la "explotación de las riquezas del mar y de su fondo", nos viene a la mente una infinidad de recursos renovables y no renovables, de los cuales podemos mencionar en primer lugar a la pesca, mediante la cual se explotan en México alrededor de 305 especies diferentes, entre los que destacan el atún, el camarón, el abulón, el pulpo, el calamar, y las algas, entre otras. En segundo lugar podríamos mencionar la explotación de hidrocarburos en la Sonda de Campeche, o simplemente el empleo de las costas para el turismo.

En cuanto al "empleo del mar en el orden político internacional", se refiere a la presencia del poder naval, en apoyo a una determinada ruta comercial, de ejercicios en tiempo de paz, con la inevitable presencia de otros actores en un dinámico marco de competencias y cooperaciones o simplemente en apoyo a un país amigo azotado por desastres naturales. De los rubros mencionados, es de comprender la enorme importancia y peso que los intereses marítimos tienen en lo político, lo económico y lo social para un país bioceánico como México, en el entendido de que un país puede tener extensos litorales y enormes extensiones de Zona Económica Exclusiva con invaluable riqueza, pero esto no le es suficiente para contar con genuinos intereses marítimos, en realidad, el verdadero motor que



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

materializa y potencia los intereses marítimos, es la voluntad nacional, donde pueblo y gobierno demuestran su conciencia marítima o vocación al mar.

Cabe mencionar que la importancia del desarrollo marítimo y de los intereses marítimos, radica en que combinados con el poder naval, integran el Poder Marítimo Nacional, al respecto, el Almirante Pertusio también menciona que el Poder Marítimo, está dado por la siguiente ecuación:

Poder Naval + Intereses Marítimos = Poder Marítimo

Se debe entender al Poder Naval como la influencia ejercida por una combinación de fuerzas militares principalmente navales, y fuerzas no militares. Al Poder Marítimo, ya definido como la parte del Poder Nacional correspondiente al ámbito marítimo, entendiendo a este último como el poder que da sentido al desarrollo general del Estado.



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Tabla 1. INTERESES MARITIMOS MUNDIALES

| 20 PRINCIPALES INTERESO INDUSTRIAS MARITIMAS VALOR MUNDIAL ESTIMADO EN 2010 | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Núm. | Industria marítima | Euro Billón | Componente porcentual | % del 8% del PIB mundial |
| 1 | Transporte marítimo | 326 | 32,46% | 2.6 |
| 2 | Turista náutico | 205 | 20.41 | 1.63 |
| 3 | Petróleo/ Gas Costa Fuera | 99 | 9.86 | 0.79 |
| 4 | Alimentos del mar procesados | 79 | 7.87 | 0.63 |
| 5 | Equipo marino | 60 | 5.97 | 0.48 |
| 6 | Pesca | 48 | 4.78 | 0.38 |
| 7 | Construcción naval civil | 30 | 2.99 | 0.24 |
| 8 | Construcción naval militar | 34 | 3.39 | 0.27 |
| 9 | Puertos | 30 | 2.99 | 0.24 |
| 10 | Acuicultura | 30 | 2.99 | 0.24 |
| | Construcción de Botes y | | | |
| 11 | Yates | 17 | 1.69 | 0.14 |
| 12 | Cruceros | 15 | 1.49 | 0.12 |
| 13 | Investigación y Desarrollo | 12 | 1.19 | 0.1 |
| 14 | Servicios marítimos | 7 | 0.65 | 0.05 |
| 15 | Energías renovables | 5 | 0.47 | 0.04 |
| 16 | Seguridad y Control | 2 | 0.23 | 0.02 |
| 17 | Levantamientos oceánicos | 2 | 0.21 | 0.02 |
| 18 | Educación y Capacitación | 2 | 0.18 | 0.01 |
| 19 | Tecnología submarina | 1 | 0.14 | 0.01 |
| 20 | Vehículos marinos | 1 | 0.05 | 0.00 |
| | Aportación a la economía mundial | 1,004 | 100 | 8.01 |

Lo anterior obliga a reflexionar sobre la necesidad de crear una política marítima integral que permita fomentar una cultura marítima y vocación al mar, que coordine los esfuerzos de todos los actores relacionados con la explotación del mar, vinculando a las instituciones educativas, sin olvidar los centros de investigación y desarrollo de tecnologías, con la infraestructura y las empresas relacionadas con



la citada actividad, en aras de lograr el nivel de desarrollo marítimo y de poder marítimo que el país necesita.

Todo ello ante la indiscutible verdad de que el desarrollo marítimo es y ha sido el motor fundamental para impulsar el desarrollo internacional y un instrumento eficaz para disminuir la desigualdad social, a través del crecimiento económico que garantiza la generación de empleos e infraestructura, que permite usar al mar como una vía segura para llevar bienes y servicios básicos a las poblaciones costeras, además de asegurar el intercambio comercial y de tecnologías con diversos países del mundo.

1.1.2 Intereses Marítimos Nacionales

México es un país marítimo, al que el Derecho del Mar, rama del Derecho Internacional Público, le reconoce: soberanía plena sobre las 12 millas de aguas territoriales, medidas normalmente desde la línea de bajamar a lo largo de la costa; poder de policía, con la potestad de sancionar infracciones aduanales, fiscales, migratorias, sanitaria y fitosanitarias, entre otras, en las 12 millas de zona contigua al mar territorial; y el derecho exclusivo de explorar y explotar los recursos renovables y no renovables, en la zona económica exclusiva, que se extiende desde el límite externo del mar territorial hasta las 200 millas (Organización de Naciones Unidas, 1982).

Además, para la Secretaría de Marina (Secretaría de Marina, 2009 b). México, por su configuración geográfica, tiene vocación marítima porque posee largos litorales bañados por el Océano Pacífico, incluyendo el Mar de Cortés; así como por el seno del Golfo de México y el Mar Caribe. Ambos, integrantes de la costa americana del Océano Atlántico; cuyo significado es que México cuenta con uno de los 10 litorales



más largos del mundo, con ventajas comparativas, como la zona tropical con toda la riqueza y biodiversidad acuática que ello significa [...]

Tampoco deben soslayarse los 2'946,825 km² de superficie marina, en la que México ejerce libre soberanía para explorar, explotar, conservar y administrar los recursos vivos y no vivos de los fondos marinos, incluidos los del subsuelo y del agua supra yacente. A lo que se suma el derecho exclusivo y de jurisdicción para utilizar islas arrecifales, establecer estructuras artificiales (plataformas petroleras) e implementar el desarrollo de actividades científicas, además de

Preservar el medio marino y eliminar los agentes contaminantes (Aguayo y Trápaga, 1996).

Sin embargo, esta importante fuente de riqueza y comunicaciones y los derechos conferidos por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, por el estatus de estado ribereño (Organización de las Naciones Unidas, 1982), no guardan correspondencia con su poder naval, al considerarse a la marina de guerra mexicana como costera, modesta y anticuada (Moloeznik, 2005: 203-206).

Dimensión marítima de México.

Aunque no se discuta expresamente, deberá existir un acuerdo tácito generalizado en considerar a México como país marítimo. Esta idea central sirve de base para justificar y resaltar la importancia de los intereses marítimos nacionales.



Tabla 2. Dimensionamiento de aguas oceánicas y continentales

| | |
|--|------------|
| Litoral (km) | |
| Longitud de la orilla del mar del territorio nacional | 11,592 |
| Mar territorial (Km²) | |
| Zona marina de plena soberanía | 231,813 |
| Plataforma Continental (Km²) | |
| Zona marina plana de pendiente ligera | 257,795 |
| Zona económica exclusiva (Km²) | |
| Zona en las que Estado Mexicano ejerce soberanía solamente sobre los recursos naturales renovables y | 2,946,825 |
| Lagunas litorales (Km²) | |
| Sistemas estuarinos de las aguas marinas interiores | 15,678,300 |
| Aguas continentales (Km²) | |
| Aguas dulces | 6,500 |

Importancia del sector marítimo en la economía mexicana.

10

En apoyo a la idea de la dimensión marítima de México, no podemos soslayar que la economía mexicana de los últimos cuarenta años, tuvo como pilar principal el descubrimiento de Rudesindo Cantarell Jiménez, mismo que llevo a la **exploración y explotación de crudo** en aguas someras del Golfo de México. Cantarell fue considerado el segundo campo gigante del mundo, solo superado por el complejo **Ghawar, en Arabia Saudita.**

Estos datos de uno solo de los Intereses Marítimos, confirman que el sector marítimo debe tener una importancia estratégica y un gran potencial de crecimiento. El Sector Marítimo agrupa a numerosos subsectores que abarcan muy diversas áreas de actividad. En graficas que se presentan renglones abajo, se pueden encontrar los 20 Intereses Marítimos Principales, reconocidos a nivel internacional.



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Cabe destacar su efecto multiplicador en la producción, en la riqueza y en la generación de empleo.

Finalmente hacer énfasis de nuevo que los intereses marítimos y el sector marítimo, tienen como fundamento y base-motor la Industria Naval e Industria Auxiliar.

Se presentan datos sobre Intereses Marítimos Nacionales, reagrupados para el desarrollo de México.

EL SECTOR MARITIMO MEXICANO COMO ESTRATEGIA Y PALANCA DE DESARROLLO

VALOS DE LAS 6 PRINCIPALES INDUSTRIAS AGRUPADAS PARA MÉXICO

| Núm. | Industria marítima 2010 | Euro Billón | Componente porcentual | Incremento al PIB |
|------|----------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | Transporte marítimo | 326 | 32,46% | 8,139,132,176 |
| 2 | Turista náutico | 205 | 20.41% | 5,118,165,939 |
| 3 | Pesca (1) | 157 | 15.63% | 3,919.766.109 |
| 4 | Industria Naval (2) | 214 | 12.35% | 3,095,866,227 |
| 5 | Petróleo/ Gas Costa Fuera | 99 | 9.86% | 2,471,699,649 |
| 6 | Puertos | 30 | 2.99% | 748,999,894 |
| | Subtotal | 941 | 93.70% | 23,493,629,993 |

Nota 1 Incluye alimentos procesados+Pesca+Acuicultura

Nota 2 Incluye Equipo marino+Contrucción Civil + construcción militar

Apertura de la economía, disminución del nivel de intervención estatal y revalorización de los mecanismos de mercado fueron los imperativos de la política económica latinoamericana del último cuarto del siglo XX. En este sentido, el cambio institucional que se presencié entonces en el mundo y en América Latina en particular, tuvo como uno de sus ejes el cuestionamiento de las empresas públicas que iniciaron un período de decadencia cuyo corolario fueron las privatizaciones.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



En México, la desregulación de los mercados, la liberalización del comercio externo, la convertibilidad y las privatizaciones fueron los factores gravitantes de la reestructuración de su aparato productivo. Aquello que se denominó la reforma del Estado implicó la privatización acelerada del sector público y de las empresas públicas, fenómeno acompañado de numerosas desprolijidades, muy costosas en términos de pérdida del patrimonio social. Este proceso tiene, como los demás ejes de la política aplicada, efectos "colaterales" sobre la infraestructura básica, la eficiencia y los costos de los servicios y, en consecuencia, en el desempeño global de la economía.

Si aceptamos que en las naciones modernas el Estado cumplió funciones que no cubrían los agentes privados, podemos admitir que las empresas públicas tuvieron un papel clave durante la industrialización por sustitución de importaciones (ISI) en América Latina. Desde la segunda posguerra hasta los años ochenta, el Estado además de garantizar las instituciones básicas -propiedad privada y estado de derecho- actuó como distribuidor del ingreso y de los riesgos. Para lograr estos dos últimos objetivos conjuntamente con el crecimiento económico extendió sus competencias estimulando la demanda agregada, la infraestructura, la formación de recursos humanos para la industria y el apoyo al empresariado nacional. A su vez actuó como empresario con la creación de empresas públicas.

1.1.2.1 Principal interés marítimo para México: Transporte Marítimo

La constitución del sector marítimo incluye las flotas de las marinas civil y militar aunque el presente documento está referido a la industria naval y auxiliar civil o comercial, de manera que la industria militar solo será incluida dentro del presente de manera breve, es objeto de este documento concentrarnos exclusivamente en esta industria considerada "core" del sector marítimo civil o comercial.

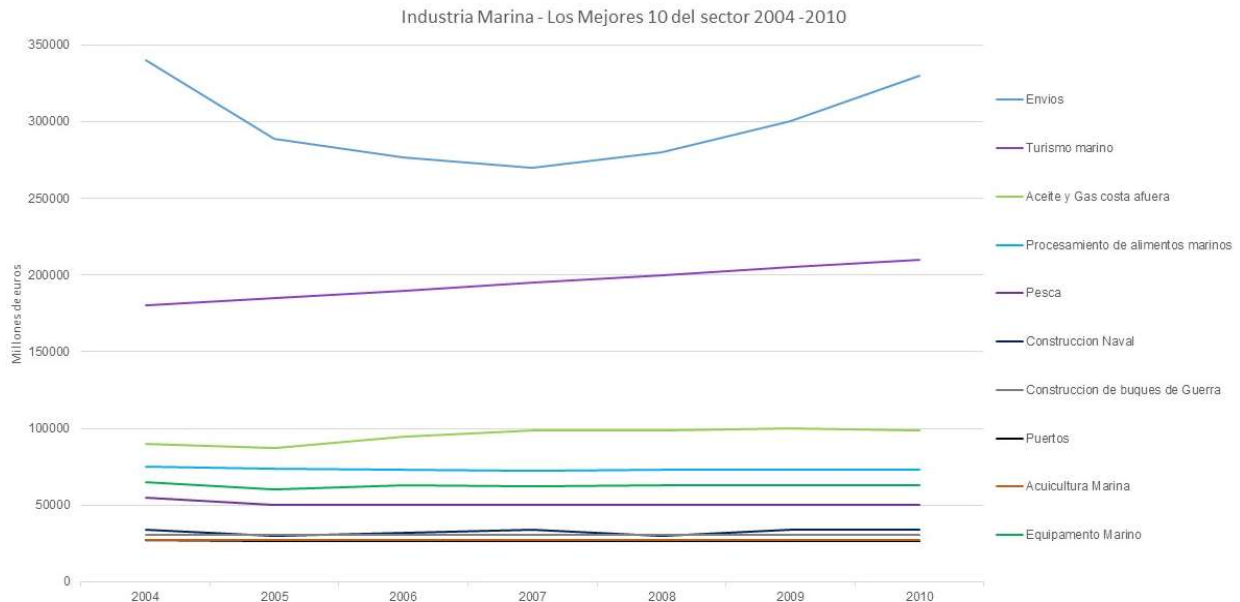


Figura 1 Las Principales Industrias Marítimas

La participación comercial en cualquiera de los intereses o industrias marítimas, requieren de la inversión y desarrollo de buques, plataformas, buques de apoyo a la industria costa afuera, embarcaciones para pesca, recreo o deporte náutico.

Las que deberán construirse en astilleros de la industria naval en conjunto con empresas de la industria auxiliar naval, es por ello que a la industria naval se le considera "core" de todas las industrias marítimas.

México tiene una localización geográfica que favorece su participación en el tráfico de mercancía contenerizada y a granel proveniente de los 491 destinos geográficos alrededor del mundo¹ (131 países con vínculos comerciales).

¹Prontuario del Transporte marítimo regular en México



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Uno de los principales corredores de tráfico de mercancía contenerizada en México, está en una de las rutas que mueve millones de TEUs, proveniente de la ruta Asia- Pacífico. Manzanillo es el puerto principal de entrada de dicha mercancía en esta zona con una capacidad de operación de hasta tres buques simultáneamente y rendimientos de hasta 120 cajas por hora/buque, es el principal vínculo entre Asia, el Océano Pacífico y el corredor industrial y comercial más importante del país (API Manzanillo, 2014), los puertos del Golfo de México son la puerta de ingreso de mercancía a granel y carga rodada principalmente proveniente de Europa y la costa oeste de E.U. y Sudamérica.

La mercancía que se transfiere en los puertos del Golfo de México es principalmente para consumo interno y exportación hacia y desde Florida, Europa y el Norte de África. Además el puerto de Veracruz ubicado en esta zona es el principal punto de exportación de automóviles. (API Veracruz, 2014)

14

Sin embargo la participación de México en el comercio exterior vía marítima es casi nula debido a la falta de apoyo para el desarrollo de una flota mercante propia, actualmente solo se cuenta con algunas embarcaciones cementeras y la flota de embarcaciones de Pemex para navegación de cabotaje ya que son embarcaciones con muchos años de servicio y no cumplen con los requerimientos de clase para realizar viajes internacionales.

Es imperativo establecer una regulación para que los barcos que realicen navegación en aguas nacionales porten bandera Mexicana, además de proteger la navegación de cabotaje y promover la construcción y crecimiento la flota nacional, fomentar la participación de navieras mexicanas para actividades de cabotaje y actividades en la sonda de Campeche.

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La relación comercial de importaciones y exportaciones en México es más estrecha con E.U. Y el movimiento de mercancía en flota nacional reactivará un sector económico importante ya que por vía marítima se transporta más del 80% de las exportaciones del país. La activación de la flota nacional se podrá realizar con la ayuda de funciones en materia de regulación política, administrativa, de mantenimiento, inversión, planeación, promoción de la prestación de servicios y una Oferta competitiva.²

1.1.2.1.1 Tipos de buques de la industria comercial marítima

Los buques mercantes se pueden dividir en diferentes categorías.

Según su Popósito:

| | |
|---|---|
| Buques de carga seca o líquida a granel | Graneleros |
| y Buques de carga Contenerizada | Mineraleros |
| | Portacontenedores |
| | Carga rodante (roll on - roll off, car carrier) |
| | Buques de carga combinada o |
| | Buques OBO, (Oil, Bulk, Ore) |
| | Buques RoPax (Carga rodada y pasajeros) |

² Proyecto de ley para el fomento y desarrollo de la marina mercante



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

| | |
|---|--|
| Buques tanque para el transporte de Hidrocarburos y sus derivados | Panamx (hasta 500,00 bls, de crudo y sus derivados) |
| | Aframax hasta 800,000 bls. De crudo y derivados |
| Clasificados por su capacidad transporte de crudo | Suezmax (hasta 1,200,000 bls de crudo y sus derivados) |
| | Very Large Crude Carrier (millones de petroleo crudo) |
| | Ultra Large Crude carrier |
| Buques de carga especializada | LPG Y LPN diseñados para el transporte de gases liquados en tanques a presión. |
| | Quimiqueros, transportan gran variedad de productos petroquimicos y quimicos organicos o inorganicos que son clasificadas como sustancias peligrosas |
| | Heavy Lifr carrier, transportan plataformas, otras embarcaciones y equipos sobre dimensionados |
| | |
| Buques para pasajeros | Transatlantico |
| | Cruceros |
| | Transbordadores |
| | Yates |
| Buques Costa Afuera | FSV (Fast Support Vessel) = Buque Rápido de Apoyo |
| | FSIV (Fast Support Intervention Vessel) = Buque Rápido de Intervención |
| | PSV (Platform Supply Vessel) = Buque Abastecedor a Plataformas |
| | |
| | FPSO (Floating Production Storage and Offloading) = Buque de Proceso |
| | AHTS (Anchor Handling Tug Supplu Vessel) = Remolcador-Abastecedor para manejo de anclas |
| | CLV (Cable Laying Vessel) = Para tendido de cables |
| Drilling Ships = Barcos para perforación | |
| Buques de Apoyo | Buques/lanchas contra-incendio |
| | Rompehielos |
| | Para tendido de tuberias |
| | Oceanografico |
| | Para servicio a pozos |



1.1.2.1.2 Un sector competitivo y estratégico para México

La industria de la construcción naval en los países donde se desarrolla plenamente como Europa y Asia, han comprobado el dinamismo del sector y la inclusión de diferentes industrias y factores que han colaborado para generar empleos directos e indirectos impulsando la economía, el poder adquisitivo de los habitantes, la investigación y la educación. (Ver punto Contexto Mundial 2.1.2 Experiencias a nivel mundial de este documento).

1.1.2.1.3 Marina Mercante Nacional

Nuestra marina mercante de altura inició su declinación en 1983, año en que le fueron retirados todos los apoyos, perdiéndose la competitividad, pues dichos apoyos NO los retiraron en los países miembros de la OCDE, tampoco nuestros socios comerciales del TLCAN, ni por supuesto en los países llamados de baja imposición fiscal.

La Marina Mercante Mexicana de altura se compone actualmente por un número mínimo de buques entre los que se encuentran 3 o 4 cementeros y 12 buques tanque, propiedad de Pemex Refinación, flota que en su mayoría se encuentra en estado de obsolescencia y fuera de regulaciones para hacer viajes internacionales, por lo que solo efectúa cabotaje de petrolíferos entre puertos del país. (CAMEINTRAN, 2012)

Tabla 4. Flota mercante de cabotaje en México
Buques Nacionales

| | |
|------|----|
| 2002 | 19 |
| 2007 | 6 |



En el año 2003 se dan de baja buques de casco sencillo reduciendo la flota de cabotaje, para cubrir la necesidad de transporte se compran 10 Buques y se arrendan 9 a Corea, lo que NO beneficia a la industria Naval Mexicana.

Programa sectorial de comunicaciones y transporte 2013- 2018

El Programa desarrolla la visión de llevar a México a su máximo potencial y contribuye al cumplimiento de las Cinco Metas Nacionales y las Tres Estrategias Transversales del PND 2013-2018.

Para contribuir a los objetivos marcados en el PND, el Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Se busca que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población Mexicana.

El Programa retoma las líneas de acción del sector comunicaciones y transportes contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo; en este estudio resaltaremos únicamente lo relativo al Sector Marítimo:

Puertos y Marina Mercante:

Reducir costos logísticos

- I. Impulsando la creación de dos sistemas portuarios complementarios
- II. Fomentando el desarrollo de cuatro puertos de clase internacional
- III. Mejorando la conectividad interna de los puertos
- IV. Agilizando la gestión aduanal, fiscal y de las capitanías de puertos.



Desarrollar el sector náutico

- I. Impulsando la marina mercante mexicana
- II. Fomentando el cabotaje, el transporte marítimo de corta distancia, la construcción naval y la educación náutica.

Apoyar el desarrollo de la economía mexicana

- I. Ampliando la capacidad instalada para dar competitividad a la economía mexicana y potenciando aquellos puertos con una ubicación logística estratégica.

1.1.2.2 Interés Marítimo, Pesca

Al igual que muchos países el sector pesquero juega un papel muy importante en el desarrollo económico de México, este sector ocupa una posición relevante en términos económicos, y sociales. Actualmente la flota pesquera del país, necesita renovarse, necesita embarcaciones con tecnología de captura, navegación y operación, usar materiales y diseños que permitan incrementar los niveles de producción de una manera efectiva, equipo de conservación para una adecuada manipulación y conservación de acuerdo a estándares de sanidad, créditos accesibles para que sea aprovechado por los productores, disposición de activos públicos y privados para una adecuada comercialización, además de capacitación para la administración del recurso pesquero.

Como reflejo de la falta de interés estratégico para el desarrollo nacional, la industria opera en condiciones precarias e infraestructura insuficientes, en los puertos, muchos de ellos realizados con presupuesto de la entonces Secretaría de Pesca, las embarcaciones pesqueras han sido desplazadas, y operan en condiciones



inseguras, con pagos desproporcionados por derechos y pagos de servicios elevados de electricidad, agua y manejo de residuos (CANAINPESCA, 2009).

1.1.2.2.1 La flota pesquera

Constituye la herramienta fundamental de la actividad, hasta el 2011 había un total de 82,069 embarcaciones registradas, de las cuales 3,181 eran de pesca de altura y 78,888 de pesca ribereña. Como dato en la pesca de altura se resalta el esfuerzo pesquero enfocado en la captura de camarón con 1,896 unidades con un tonelaje neto promedio de entre 40 y 80 toneladas, una eslora promedio de 20 a 25 metros y una antigüedad promedio de más de 30 años; de estas embarcaciones el 70% se encuentran registrada en el litoral del Pacífico y el otro 30% en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe (Anuario estadístico de Acuacultura y Pesca, 2011).

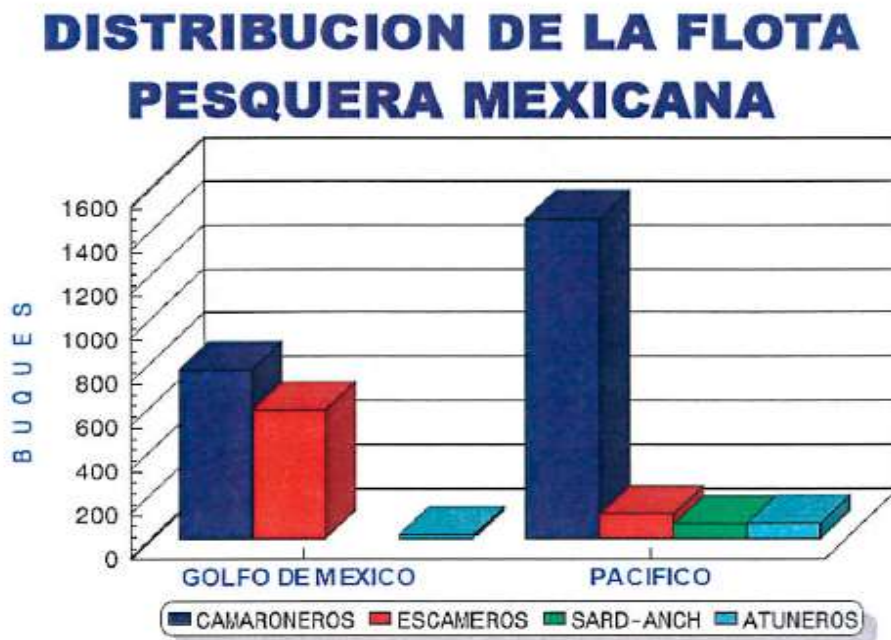


Figura 2 Anuario marítimo 2012



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

A partir de 1970 la actividad comenzó a diversificarse y su desarrollo logró ser notable encontrando un mercado más amplio e inclusive comercializándose dentro del mismo territorio nacional. Antes se consideraba que la riqueza de los recursos acuáticos era un don ilimitado de la naturaleza. Sin embargo, el desarrollo de los conocimientos y la evolución dinámica de las pesquerías después de la Segunda Guerra Mundial, han hecho desvanecer este mito para constatar que los recursos acuáticos, aun siendo renovables, son limitados y tienen que someterse a una ordenación adecuada si se desea que su contribución al bienestar nutricional, económico y social de la creciente población mundial sea sostenible (FAO). Para el año 2011, en México, de la producción pesquera total, el 26.58% es para consumo humano indirecto siendo las plantas reductoras nacionales las encargadas de convertir principalmente sardina en harina y aceite de pescado; el 0.42% de la producción es catalogada como uso industrial, siendo las algas, el sargazo y algunas conchas sus principales exponentes; la producción restante, el 73%, está dirigida hacia el consumo humano. En el transcurso del año 2011, las exportaciones ascendieron a 1,049 millones de dólares con 371 mil toneladas de pescados y mariscos en diversas presentaciones.

México está entre los primeros 20 países en producción pesquera, con alrededor de 1.4 millones de toneladas anuales que significan el 1.5% de la captura mundial. El sector aporta alrededor del 0.7% del PIB nacional, y emplea cerca del 1.3% de la población ocupada. Si a nivel nacional estas cifras pudieran ser interpretadas como indicativas de una actividad económica menor, es evidente que la perspectiva correcta para dimensionarla es la regional: casi dos tercios de la producción proviene de cuatro estados: Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur.

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La mayor parte de la captura nacional se basa en unos pocos recursos masivos: los pelágicos menores (sardinas, macarelas, etc.) Y mayores (atún), el calamar y camarón. Salvo la del camarón, se reconoce que las pesquerías masivas tienen todavía potencial de crecimiento (Hernández Saavedra, 2015).

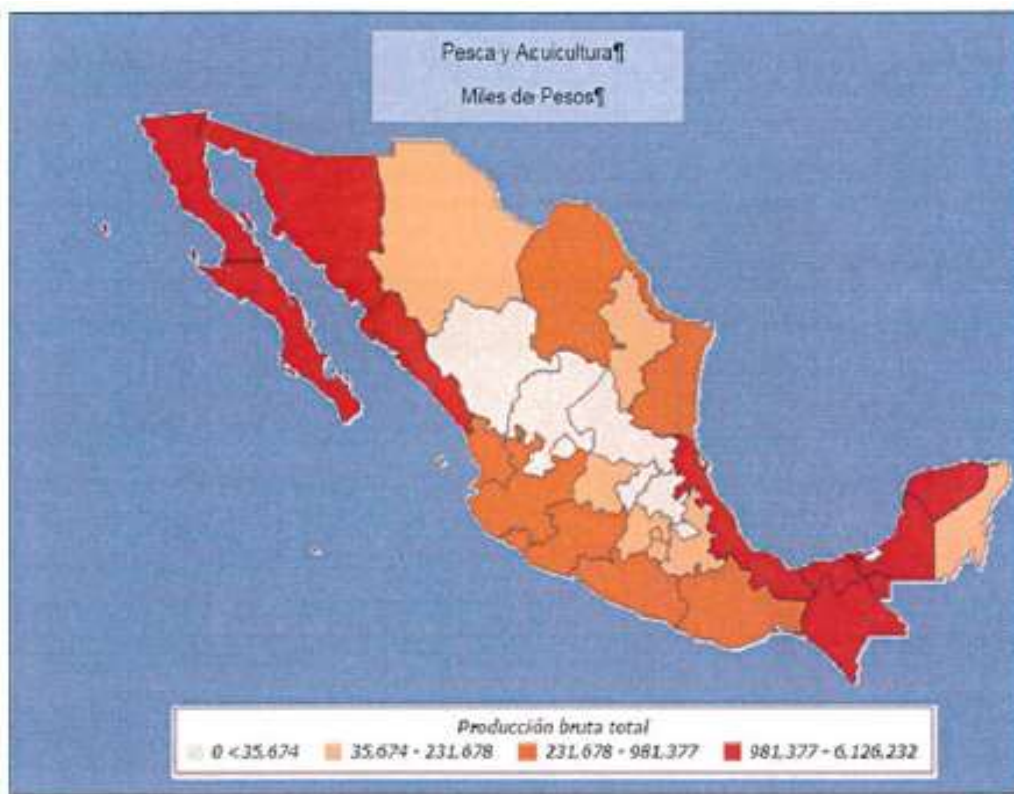
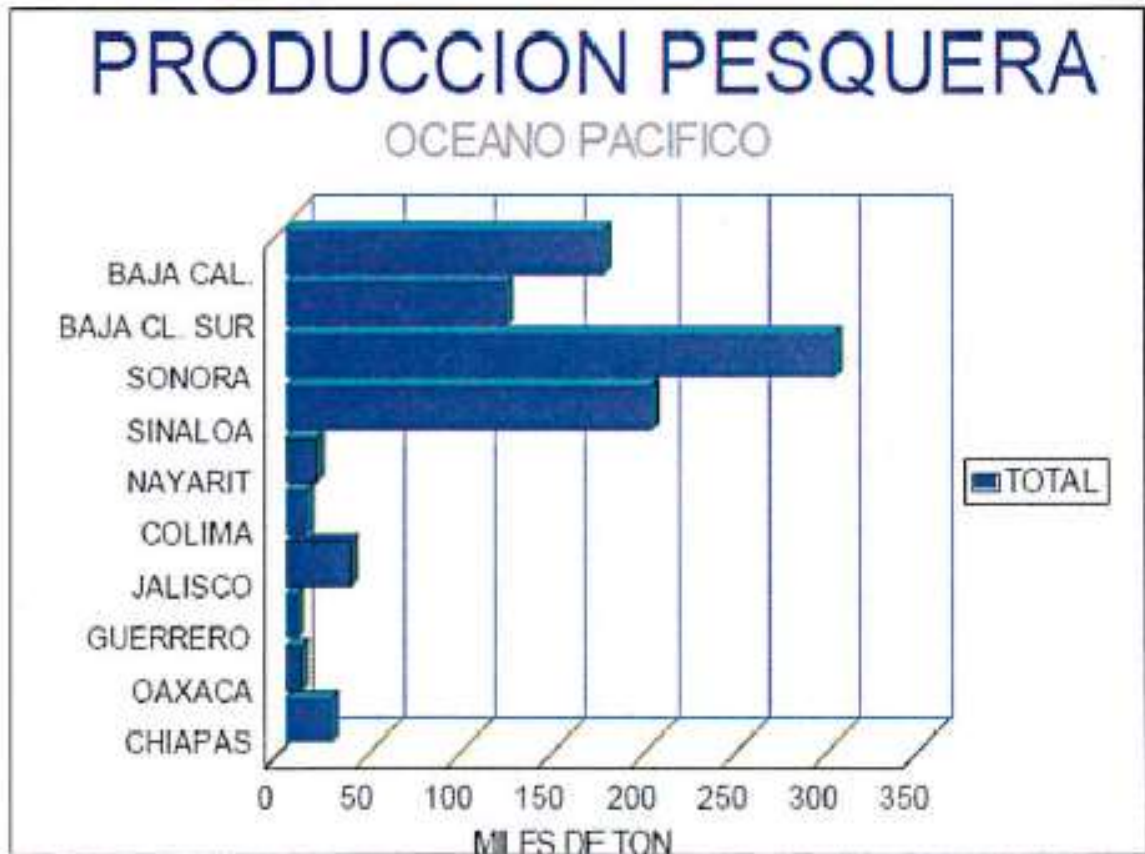
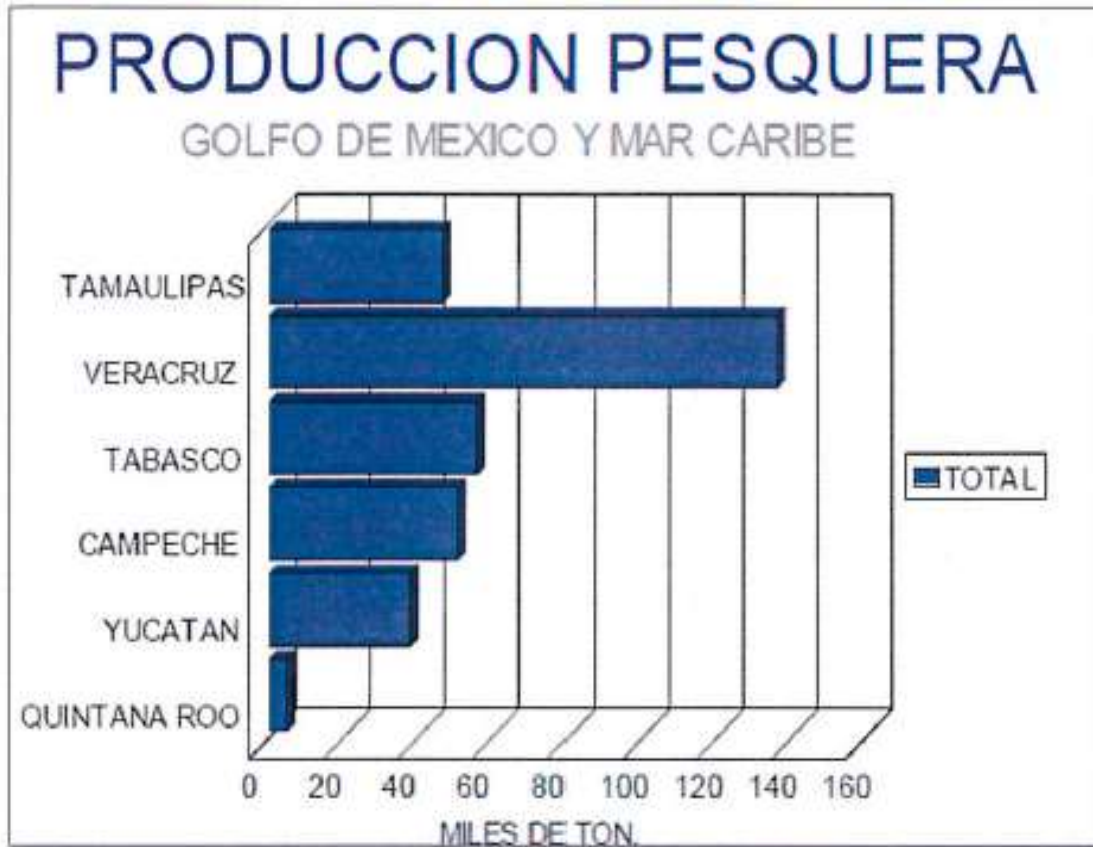


Figura 4, INEGI 2014



GRAN TON 1, 489, 499 Ton

Figura 5, Anuario de pesca



GRAN TOTAL 247,157 Ton

Figura 6, Anuario de Pesca

Según estudios de la FAO (2014) el sector de la pesca y la acuicultura se enfrenta a grandes desafíos. Estos van desde el azote de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) a las prácticas perjudiciales de pesca, el despilfarro y la mala gestión de los asuntos públicos. Es preciso fomentar la buena gobernanza garantizando la asimilación y aplicación de los instrumentos internacionales, tales como el Acuerdo sobre medidas del Estado rector del puerto, y es necesario

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



estimular soluciones innovadoras con las empresas y la industria.

En México, sólo el 2.5% del gasto en "alimentos y bebidas" se dedica al consumo de mariscos y pescados.

| | |
|--|---------------|
| Rama 1125 Acuicultura | 2,260 |
| Clase 112511 <u>Camaronicultura</u> | 549 |
| Clase 112512 <u>Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura</u> | 1,711 |
| Subsector 114 Pesca, caza y captura | 17,254 |
| Rama 1141 Pesca | 17,254 |
| Clase 114111 Pesca de camarón | 3,795 |
| Clase 114112 Pesca de <u>túidos</u> | 35 |
| Clase 114113 Pesca de sardina y anchoveta | 29 |
| Clase 114119 Pesca y captura de otros peces, crustáceos, moluscos y otras especies | 13,395 |

INEGI Censos económicos 2014

Figura 7, .INEGI 2014 Unidades Económicas

1.1.2.3 Interés Marítimo: Turismo náutico

El sector náutico del país de recreo o pesca deportiva es actualmente un área privilegiada ya que cuenta con diversos destinos preferidos por los turistas Provenientes de los estados Unidos quienes viajan a destinos del Pacífico y Caribe principalmente, lugares que cuentan con puertos para el arribo de grandes cruceros y actividades de competencia importantes.

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Fomentar las actividades náuticas de competencia y náuticos recreativos que impulsen el desarrollo local de las poblaciones, para tener una derrama considerable de ingresos por este sector, mejorar la infraestructura de puertos para que sean punto importante de llegada de cruceros internacionales, muelles/embarcaderos para que el turismo ingrese al País en sus propias embarcaciones, instalaciones que cuenten con servicios de atraque, reparación, mantenimiento.

1.1.2.3.1 Tendencias del Turismo

La revolución tecnológica ha modificado la forma como las personas desean viajar. La época en los grandes resorts, balnearios y grandes centros de esparcimiento está quedando atrás. Hoy, la tendencia es a vender más exclusividad, privacidad y autenticidad, promoviendo experiencias novedosas y buscando concretar estados de ánimo.

Además, el turismo tiende a una mayor especialización. El viajero busca privacidad y especialización. El esparcimiento comenzó a ser una actividad redituable -el viajero estaba y está dispuesto a pagar más- pero también es más exigente.

Todos estos factores han generado el surgimiento de nuevos segmentos de turismo, dando pie a los denominados viajes temáticos.

1.1.2.3.2 Visitantes Internacionales a México

De acuerdo con lo reportado por el Banco de México, el número de turistas internacionales hacia México supero los 16.8 millones en los primeros siete meses de 2014, ubicándose en un nuevo máximo histórico en el periodo enero- julio.



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Asimismo, el ingreso de divisas por visitantes internacionales a México de enero a julio de 2014 también registro un máximo histórico, llegando 9,907 millones de dólares, nivel que no se observaba para los primeros siete meses en años anteriores.

En este mismo periodo, la balanza turística presento un saldo positivo de 4,702 millones de dólares, monto record registrado.

El número de visitantes internacionales aumento 3.3% en el tiempo analizado hasta julio 2014, alcanzando 46.4 millones de visitantes.



Figura 8,



1.1.2.3.3 Importancia económica del turismo

El Turismo se ha convertido para muchos países en la principal actividad económica (para gran parte de los países del Caribe, representa hasta el 56% de sus exportaciones). Es, además, el sector de mayor crecimiento en cuanto a la cantidad de divisas y empleos que genera. De acuerdo a estimaciones del Consejo Mundial de Viajes y Turismo, el sector, sólo en el año 2006, generó alrededor de 220 millones de empleos lo que significa el 7.5% del empleo mundial.

1.1.2.3.4 Importancia cultural del turismo.

Además del beneficio económico que el turismo genera para los habitantes de una comunidad, podemos hablar de otro aspecto relevante: la creación de lazos culturales que se establecen entre anfitriones y turistas, que promueven la comprensión entre pueblos y el respeto por las costumbres y tradiciones.

La contribución del turismo en ese sentido, permite generar entre individuos y países relaciones más tolerantes que coadyuvan a la convivencia, a la preservación de identidad, pero también a la aceptación de otras culturas y formas de pensar.

1.1.2.3.5 Importancia del turismo en el tema de la sustentabilidad

Por último, y no menos importante, se encuentra el aspecto ambiental. Gracias al turismo, los visitantes conocen los atractivos naturales que existen alrededor del planeta. Con ello se contribuye a la concientización del ser humano sobre la importancia de proteger y cuidar su entorno.

1.1.2.3.6 Prospectiva turística

De acuerdo con el informe Turismo: Panorama 2020 de la Organización Mundial de Turismo:

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

"Las perspectivas para esta actividad en las próximas dos décadas son muy Favorables, estimándose que para el año 2020 las llegadas de turistas internacionales se ubicarán por encima de 1,560 millones"

Es decir, prácticamente el doble de las llegadas que se registran actualmente. Esto ubica al turismo como una de las actividades económicas más dinámicas de los mercados internacionales. Por lo que toca al rubro de derrama económica, el estudio citado calcula que los ingresos turísticos alcanzarán los dos billones de dólares.

México, gracias a su historia, geografía, cultura, atractivos naturales y diversidad turística es el país más visitado del continente americano sólo después de Estados Unidos. A nivel internacional, México es el octavo lugar en recepción de turistas internacionales y el décimo tercero en captación de divisas. En nuestro país, el turismo es el tercer generador de riqueza, como se ha mencionado, es una fuente importante de empleos, paga mejores salarios que el promedio nacional, fomenta el desarrollo regional, acelera los proyectos de infraestructura, difunde los atractivos naturales y culturales de la nación y desarrolla el capital intelectual.

1.2.2.3.7 ¿Que Infraestructura, para Turismo Náutico?

Para alcanzar el potencial de crecimiento que México tiene y que la sociedad reclama se requiere que las reformas, funcionen de acuerdo a lo planeado. La mayor parte de ellas afectan a grupos organizados los cuales se han resistido a cambios de interés general por que les afectan. Existen, sin embargo, espacios para impulsar el crecimiento que tienen pocos costos políticos y enormes beneficios sociales. Este es el caso del impulso a una mayor y mejor infraestructura, para desarrollar Turismo Náutico. Por supuesto hay muchos retos para lograrlo, pero son más de voluntad y coordinación entre los distintos niveles de gobierno y los inversionistas que producto de la resistencia de grupos



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

organizados. Con una buena estrategia en el impulso a la infraestructura ganamos todos.

México requiere invertir en infraestructura que permita el desarrollo y crecimiento del país a través del Turismo Náutico.

Para lograr un incremento en ingresos por Turismo Náutico de hasta 5,000 millones de dólares, el gobierno deberá construir la infraestructura en el Caribe Mexicano, consistente en crear Islas Artificiales.

Con ello se construirían desarrollos turísticos de alto nivel, tales como: Hoteles Flotantes, Hoteles Resort Thalasso SPA, en otras palabras Turismo Náutico innovador, sustentable generador de divisas.



Figura 9, Emiratos Árabes



Desarrollos que pueden ser sustentables mediante el uso de energías alternativas aprovechando las corrientes marinas, eólicas, energía solar, y la diferencia de temperatura para crear energía eléctrica, plantas de desalinización de agua, inclusive al generar agua potable, mediante el proceso de electrolisis se puede separar el agua en combustible de hidrogeno para ser usado en automóviles.

1.1.2.4 Interés Marítimo: Energía Oceánica Renovable

De todas las formas existentes de aprovechamiento de la energía proveniente del mar, la energía producida por las olas resulta ser la más prometedora por su alto potencial energético y por el número de proyectos que actualmente se encuentran en desarrollo.

Aunque los intentos de aprovechar la energía del oleaje se remontan a épocas similares al de otras energías renovables, todavía no se ha impuesto una tecnología concreta para este tipo de energía.

En los últimos años se ha producido un creciente interés por el desarrollo de fuentes de energía alternativas. El progresivo aumento de la población, junto con la creciente demanda de energía y la disminución de reservas de petróleo son factores que favorecen el desarrollo de la energías renovables. Mientras que algunas han tenido una gran evolución, otras continúan sin explotar su potencial, como es el caso de las energías marinas.

Una característica de las energías marinas es su densidad, la cual es superior a otras energías pero posee grandes dificultades para extraer dicha energía, ya que el mar es un medio adverso.

En la actualidad el aprovechamiento de las energías marinas es mínimo, con una potencia instalada reducida a varias plantas piloto situadas en pocos países, aunque el tiempo empleado en su investigación haya sido el mismo que el empleado en otros recursos, se puede decir que se encuentra en un momento



divergente tecnológicamente en el que existen muchas ideas pero ninguna posee un liderazgo tecnológico.

Para aprovechar los recursos marinos en la obtención de energía se pueden emplear cinco fenómenos:

- I. **Las mareas.** Este fenómeno es aprovechado para la obtención de energía por medio del ascenso y descenso producido del nivel de agua de mar, debido a las acciones gravitatorias del sol y de la luna.
- II. **El oleaje.** Las olas son producidas por la acción del viento sobre la superficie del mar. Tras su formación, estas se trasladan recorriendo centenares de kilómetros.
- III. **Las corrientes marinas.** Estas corrientes son originadas por la diferencia de densidad y de salinidad existente en las distintas capas que forman los mares. Los parámetros que también influyen en la formación de estas corrientes marinas son la temperatura, la evaporación y la rotación de la Tierra.
- IV. **El gradiente térmico.** El calor solar sobre el mar provoca una diferencia de temperatura entre las aguas superficiales y las del fondo, la cual puede alcanzar una diferencia de 20 °C.
- V. **El gradiente salino.** Consiste en aprovechar la diferencia de salinidad entre el agua de los océanos y el agua de los ríos.

Aunque todas las formas de extraer energía del mar están en pleno desarrollo, la tecnología del oleaje es en la que actualmente se pueden observar un mayor número de desarrollos.



1.1.2.4.1 Clasificación

Para un estudio de los sistemas existentes en esta tecnología se puede emplear un criterio de clasificación dependiendo de su ubicación, tamaño u orientación. Un criterio de clasificación sería en cuanto a la capacidad de control. El objeto es forzado a moverse y por medio del oleaje se puede realizar la extracción de energía. Puesto que este movimiento varía y el objeto posee varios grados de libertad, estos deben de simplificarse para que solo existan uno o dos movimientos libres.

- Si clasificamos los sistemas por su grado de control sobre las fuerzas amortiguadoras, podemos considerar las siguientes clases:

Clase I: Los movimientos son medidos siempre y se acomodan las fuerzas de control optimizando el rendimiento.

Clase II: Se miden las características medias del oleaje y se optimiza el control con ellas.

Clase III: El sistema se diseña con una curva de rendimientos fija, sin controlar las fuerzas amortiguadoras.

- Otra clasificación sería dependiendo al sistema de conversión que posea. Los sistemas pueden clasificarse como:

Sistemas Mecánicos. En esta clasificación, una parte de la estructura será móvil y otra parte de la estructura será fija.

Sistemas hidroneumáticos de cámara abierta. En estos sistemas la parte móvil es un pistón atrapado en un recinto que bombea aire, al ser movido verticalmente por el oleaje. Una variante de estos sistemas serían los sistemas hidroneumáticos de cámara cerrada, los cuales poseen unas dimensiones menores.



- También pueden ser clasificados dependiendo de las modificaciones que producen en el oleaje incidente pudiendo causar los siguientes efectos:

Efecto terminador. Los sistemas poseen una parte fija en la que el oleaje golpea y termina el efecto de este.

Efecto atenuador. El oleaje es atenuado al pasar a través de un efecto rígido al cual transmite el movimiento.

- Una clasificación importante es su clasificación en cuanto al sistema de fijación, los cuales pueden ser:

Sistema fijado de fondo. Este tipo de sistemas aseguran la inmovilidad de los grados de libertad que necesitan estar coartados. Siempre se darán en profundidades medias o reducidas.

Sistemas anclados en tensión. El sistema puede quedar sumergido o cercano a la superficie. Este sistema se encuentra anclado en el fondo mediante una tensión en el cable.

Sistema flotante en modo boya. Este tipo de sistemas se encuentra flotando y su captación del oleaje se produce en el interior de la boya.

Sistema flotante con estructura de referencia. La estructura rígida se encuentra flotando en el oleaje, suele aprovechar el efecto atenuador para la obtención de energía.



Finalmente, aunque existen muchas otras formas de clasificar los sistemas, sería digna de mención la clasificación debida a la concentración del oleaje, en la que se pueden distinguir:

La concentración por refacción. El oleaje es refractado. Si el fondo es móvil, el foco que lo refracta podrá permanecer fijo aunque varíe el oleaje.

La concentración mediante muros convergentes. Cuando el ángulo del oleaje contra el muro es inferior a 15° , el oleaje no llega a reflejarse produciéndose un incremento en la altura de la ola.

Aunque la clasificación más sencilla puede ser según su ubicación dependiendo de la distancia a la costa, ya que, los sistemas dependerán de esta clasificación por la profundidad existente en cada una de las distancias a la costa. Pudiéndose encontrar estos dispositivos en la propia costa, fuera de ella o cercanos a ella.

1.1.2.4.2 Descripción de los sistemas actuales

Actualmente, como hemos mencionado anteriormente, existen numerosos sistemas que se encuentran basados en diferentes principios.

El **Pelamis** es una nueva tecnología que está siendo utilizada para la generación de electricidad gracias al movimiento de las olas. Este sistema, desarrollado por la compañía Scottish Power Wave Pelamis, es el primer prototipo instalado tras superar una serie de pruebas en el Centro de Energía Marino Europeo.

El Pelamis posee una forma hidrodinámica que le hace tener una resistencia mínima al mar, generando energía por su movimiento sincronizado con las olas. El dispositivo consiste en una serie de secciones cilíndricas semi-sumergidas unidas con bisagras articuladas. La ola producirá un movimiento de los cilindros hidráulicos que componen el sistema produciendo una energía que se acumulará en unos



Academia de Ingeniería México Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

acumuladores hidráulicos. El Pelamis se encuentra unido al fondo por medio de un cable, el cual evita que el sistema sea trasladado por la fuerza del mar. A través de estos cables, varios dispositivos pueden ser conectados entre sí al fondo marino. Actualmente, Portugal posee una "granja marina" formada por 3 Pelamis P-750 capaces de generar 2,25 MW, energía suficiente para satisfacer la demanda de electricidad de más de 1.500 hogares.

Escocia tiene uno de los parques más grandes del mundo, con una capacidad de 3 megavatios generados por 4 Pelamis, con una inversión aproximada de cerca de 4 millones de libras.

El generador **Seawave Slot-Cone (SSG)** es un convertidor de la energía cinética de las olas que se basa en el principio del desbordamiento de éstas en los rompeolas y que emplea un total de tres presas construidas la una encima de la otra. El agua es capturada por las presas pasa por una turbina multietapa donde se genera la electricidad. Este diseño de tres niveles permite capturar tanto olas grandes, que generan más energía, como olas pequeñas, garantizando una producción constante de energía y valiéndose de una única turbina.

Financiado por la UE, tras intensas pruebas de laboratorio, se construyó un prototipo para probar el sistema en condiciones reales. Tras su instalación en una pequeña isla llamada Kvitsoy, situada cerca de la costa de Noruega, se pudo realizar el estudio del oleaje del lugar, capturando olas de tres tamaños (1,5 m, 3m y 5 m), con este prototipo, se calcula que se puede llegar a producir hasta 200.000 kWh al año, que suministraría energía a diez viviendas de la isla. Pero si se instala un sistema en un rompeolas de unos 500 m, la energía obtenida sería de 20 GWh al año, con la que se suministraría energía para 4.000 viviendas,

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



además de suministrar energía de coste asequible, la instalación del convertidor puede integrarse en las infraestructuras de los rompeolas.

Otras ventajas serían la gran fiabilidad del sistema y el hecho de que consta de muy pocas piezas móviles, por lo que puede resistir unas malas condiciones climatológicas. Este convertidor podría utilizarse en mecanismos de producción de agua dulce y en instalaciones de almacenamiento de hidrógeno para la producción de electricidad en épocas de mar en calma.

No obstante, hay interrogantes con respecto a los efectos para el medio ambiente. Dos de los motivos son el ruido y la alteración de la estructura de los sedimentos marinos. En relación con esto, el consorcio realizará una evaluación de riesgos ambientales en el transcurso de su labor, aunque se opina que los efectos del ruido no serán lo suficientemente fuerte para afectar a la vida marina.

Otro sistema sería el **Sistema de Bombeo por Energía de Oleaje (SIBEO)**, desarrollado en la Universidad Nacional Autónoma de México por el Dr. Steven Czitrom y su equipo. El SIBEO es una herramienta de manejo costero que puede usarse para el saneamiento de áreas marinas contaminadas, en la acuicultura o la recuperación de lagunas costeras aisladas para la crianza de especies, entre otras aplicaciones.

El SIBEO funciona con una señal de presión inducida por el oleaje en la boca del tubo resonante provocando un flujo oscilatorio, que derrama agua en la cámara de compresión con el paso de cada ola, el agua derramada se acumula en la cámara y luego desciende por gravedad al cuerpo de agua receptor, el aire en la cámara de compresión se comporta como un resorte contra el cual oscila el agua en ambos tubos, de tal manera que el sistema tiene una frecuencia natural de oscilación que depende de la dureza del resorte y de las masas de agua en los tubos. Cuando



esta frecuencia coincide con la del oleaje incidente, el sistema entra en resonancia, de tal forma que se maximizan las oscilaciones en los tubos y por lo tanto la eficiencia de bombeo, el sistema puede mantenerse en resonancia, para cualquier frecuencia de oleaje, mediante un sistema de sintonización que varía la dureza del resorte de la cámara de compresión cambiando su volumen. En el estudio del SIBEO se han abordado distintos problemas, tanto teóricos como experimentales en diferentes áreas.

El **Arquímedes Wave Swing** es un proyecto de estación de onda de energía compuesto de máquinas capaces de suministrar energía a 2.000 hogares, cada una de las maquinas AWS, posee un peso de unas 800 toneladas y un tamaño de 39 x 98 pies, con forma de cilindros, se encuentran fondeados por medio de cables que los mantienen a 20 pies por debajo de la superficie del mar, la parte superior resulta móvil, mientras que la parte inferior es fija, el cilindro se mueve hacia arriba y hacia abajo y en el interior del cilindro se llega a generar energía debida al movimiento de las olas, de hasta 1 MW de electricidad con un generador lineal.

Los requisitos para poder instalar una granja de estos sistemas son tener una profundidad entre 80 y 90 m, y que el mar en la zona permita la instalación de cables eléctricos que lleguen hasta la orilla, por lo que costa atlántica de nuestro país posee unas excelentes perspectivas.

Otro sistema para aprovechar el efecto de las olas para producir energía es el **Wave Dragon**, el cual es el primer convertidor de energía procedente de las olas situado en el mar y que genera electricidad para la red danesa. Este sistema se encuentra amarrado al fondo y con un peso de 237 toneladas, el Wave Dragan obtiene la energía de las olas que lo sumergen, en un primer momento, el agua se almacena



en un depósito y seguidamente se hace circular a través de unas turbinas que producen electricidad.

Existen otros sistemas, en nuestra opinión deberá realizarse un estudio completo sobre Energía Oceánica en México, para que en forma paralela con la Planeación del Espacio Marino; se determinen los sistemas más productivos y que presenten el mejor costo- beneficio, para aprovechar esta fuente de energía inagotable.

1.1.2.5 Interés Marítimo: Alimentación y Salud

Este interés marítimo hace conciencia sobre el sistema alimentario mundial desde el presente hasta 2050 e identificar las decisiones que deben tomar los responsables políticos, tanto ahora como en los próximos años, para garantizar que sea posible alimentar de forma competitiva.³ y equitativa a una población mundial que aumenta hasta los 9.000 millones o más. El sistema alimentario mundial experimentará una confluencia de presiones sin precedentes en los próximos 40 años. Por el lado de la demanda, la población mundial aumentará desde los casi 7.000 millones de habitantes actuales hasta 8.000 millones antes de 2030, y probablemente hasta más de 9.000 millones antes de 2050; muchas personas tendrán una situación económica mejor, lo que aumentará la demanda de una dieta más variada y de alta calidad que exigirá producir recursos adicionales. Del lado de la producción, se intensificará la competencia por el suelo, el agua y la energía, mientras que los efectos del cambio climático se harán más evidentes. Se hará imperiosa la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptarse a un clima cambiante. Durante este periodo, la globalización seguirá adelante, lo que someterá al sistema alimentario a nuevas presiones económicas y políticas.



1.1.2.5.1 El futuro de la alimentación mundial está en el mar.

Defendemos el mar como gran despensa del mundo, pero los caladeros se agotan. El gran problema de los caladeros que están sobreexplotados, por lo que deberá implementarse una estrategia de Pesca Integral, Maricultura, Granjas de Mar, Arrecifes Artificiales y Acuicultura. La única fuente de alimentación que no consume agua para producir son los océanos. En cambio, la disponibilidad de agua dulce para obtener otros alimentos será un cuello de botella para el desarrollo de la población humana en el siglo XXI. Como ya se mencionó está previsto que la población llegue a 9.000 millones en este siglo. Teniendo en cuenta ese crecimiento, se necesitarán 160 millones de toneladas de pescado al año, el doble de la producción actual.

Todos los estudios, y los informes de la ONU, señalan en la misma dirección: estamos esquilmando los mares y contaminando el hábitat de uno de nuestros principales recursos alimenticios, en un par de décadas muchas de las especies que hasta ahora veíamos en la pescadería serán historia, o dará miedo comerlas por los altos niveles de mercurio y otros contaminantes que contendrán en su carne, la alternativa puede estar en aprender a consumir medusas o en buscar otras soluciones como la explotación a gran escala de granjas marinas.

³ La sostenibilidad implica el uso de los recursos a un ritmo que no supere la capacidad de la tierra para reponerlos. En el informe final se incluye una descripción más detallada del uso de este y otros términos.



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

El pescado cambiará, unas especies desaparecerán, otras crecerán más deprisa, pero el futuro pasa por las granjas marinas, que se convertirán en la principal fuente de proteínas. El concepto de granja marina no es exactamente igual que el de piscifactoría, en este caso se trata de acotar una zona del mar y dejar que los animales críen en su interior. Esto es lo que se hace en la ganadería. Tiene bastantes ventajas frente a la granja terrestre, porque los pescados tienen más rendimiento, no tienen que mantener su propio peso y la proporción por proteína producida es mayor. De momento, se crían atunes aleta azul y mejillones en las costas de Baja California.

Algunos expertos apuntan a que muchas especies no son aptas para este tipo de granjas marinas con lo que, o empezamos a cuidar los mares, o nuestra dieta de pescado dejará bastante que desear.

La floración fitoplanctónica de México es un proyecto de importancia tanto científica como económica.⁴

41

Reconocer los recursos naturales del país es condición necesaria, para el uso, manejo adecuado y protección de los mismos. En México a pesar de su enorme potencial los grupos de algas y diversas especies de vegetación marina han sido prácticamente ignorados. Desde la época prehispánica las algas eran utilizadas y conocidas el tecuitlatl, el amomoxtlí y el cocolín de los aztecas están compuestos principalmente por cianofitas que crecían y aún crecen en el Lago de Texcoco y otros lagos de la cuenca de México.(Facultad de ciencias UNAM).

⁴ González, Laboratorio de Ficología UNAM



Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Los estudios de las algas de México inician de manera dispersa y circunstancial, desde finales de 1800, básicamente con la participación de investigadores y colectores extranjeros.⁵

ESTUDIO DE LAS ALGAS EN MEXICO



Figura 10, Academia de Ingeniería A.C. Comisión de especialidad de Ingeniería Naval.

Y actualmente es una fuente de ingresos para los países que se dedican a explotar su cultivo, producción e investigación, reconociendo la importancia de las algas como los principales productores de la biosfera, las microalgas fijan varios miles de millones de toneladas de carbono al año en la masa de agua oceánica y continental y la enorme cantidad de productos que se obtienen de la flora ficológica derivados de la pared celular, como los alginatos, el agar, y la carragenina.

Las tres algas marinas más importantes utilizadas como alimento humano son varias especies de Porphyra (cuyo nombre vulgar en el Japón es nori), Laminaria (kombu) y Undaria (wakame). En los últimos años Porphyra ha figurado en las estadísticas japonesas sobre pesca como la tercera captura en orden de importancia. Estas tres algas se obtenían al principio de especies silvestres, pero en la actualidad sólo es posible cubrir la demanda utilizando

Proyecto: "Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, "CORE" del Sector Marítimo Mexicano"



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

métodos de cultivo en gran escala. Porphyra está clasificada como un alga roja, mientras que Laminaria y Undaria son algas pardas. (FAO)

Tabla representativa de la producción de los diferentes tipos de algas para consumo

| Tipos de Algas | Tipo de Extracción | Producción toneladas | Producción en millones de dólares | uso | Principales fuentes comerciales |
|---|--|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|
| Undaria | cultivada y silvestre | 33,000 | 230 | Alimento | República de Corea |
| Algas pardas como fuente de algina | Silvestre | 85,000 | 211 | Alimento y Farmacéutica | América del Sur, California, Baja California (*1) |
| Geldium y Gracilaria. Como fuente de agar | Silvestre (Gelidium) Cultivada (Gracilaria) | 7,500 | 132 | Alimento y Terapéutico | EE.UU. Chile, España y el Japón Producen el 60 por ciento del total de agar |

Tabla 5, Academia de Ingeniería A.C. Comisión de especialidad de Ingeniería Naval.

⁵ Revista Científica en línea para la difusión de información y análisis de la realidad con diversos puntos de vista índice de Revistas Mexicanas CONACYT



Nota 1* Tabla 6, Usos del Algina detallada (UNAM)

| Usos alimenticios | Usos farmacéuticos |
|---|--------------------------------------|
| Emparedados y merengues | Tabletas y suspensiones antibióticas |
| Condimentos para ensaladas | Compuestos para placas dentales |
| Condimentos dietéticos | Pastas de dientes |
| Sazonador de escabeche | Pomadas quirúrgicas |
| Condimentos de carnes y pimienta | Emulsiones minerales aceitosas |
| Concentrados de naranja | Ungüentos medicinales |
| Bebidas a base de frutas | Tabletas tranquilizantes |
| Bebidas dietéticas | Lociones para las manos |
| Cerveza | Máscaras de embellecimiento facial |
| Helados y postres congelados relacionados | |
| Queso cotija cremoso | |
| Queso crema | |
| Preparados pasteurizados de queso | |
| Mantecas vegetales enlatadas | |
| Chow mein enlatado | |
| Estofados de carne enlatados | |
| Aderezos para pasteles | |
| Budines y rellenos para pasteles y empandas | |
| Jarabes para panqués | |
| Jarabes de bayas (frutos) | |
| Mezclas para postres instantáneos | |
| Bebidas de chocolate | |
| Dulces | |
| Pastas o batidos para pastelería | |

Actualmente la producción mundial de algas para la alimentación es cada vez mayor, tanto de especies marinas como de agua dulce, es importante destacar que en el último decenio hay más interés por parte de instituciones de investigación y desarrollo para elaborar productos comestibles de algas marinas con objeto de introducirlos en la dieta y el mercado de diferentes países.

FAO⁶ está estudiando actualmente un proyecto muy bien estructurado sobre cultivo de algas marinas por poblaciones costeras de bajos ingresos del nordeste de Brasil donde hay un interés por parte de inversionistas para su producción, lo que no está sucediendo en México no hay interés por invertir en estudios más detallados sobre las especies silvestres, ni en técnicas de cultivo más productivas. Sin embargo, no tiene mucho sentido que la FAO u otras instituciones de ayuda

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



gasten dinero en estos proyectos si no hay inversores dispuestos a utilizar sus resultados.

Una combinación de fondos de ayuda y de inversores para proyectos de desarrollo tendría más probabilidades de dar lugar a una actividad comercial

en la que los inversores se beneficiaran de los resultados, con propuestas por ejemplo relativas al cultivo de algas marinas comestibles que podría ser más rentable, con un esfuerzo conjunto del sector público, comercial y privado financiando programas con productores e importadores internacionales garantizando la exclusividad de la producción por un periodo determinado, programas de apoyo financiero, comercial y de capacitación.

1.1.2.5.2. Salud

El Agua de Mar tiene cualidades terapéuticas muy beneficiosas para el organismo humano, que eran conocidas ya en la Antigüedad por las Escuelas de Sabiduría Pitagóricas e Hipocráticas, y cuyo conocimiento científico fue retomado en el siglo XIX por el biólogo francés René Quinton. Este científico demostró que cualquier ser vivo, ocupe la posición que ocupe en la escala animal, sigue siendo un acuario marino, donde las células que lo constituyen, nacen y viven en las condiciones acuáticas en las que se originó la célula primitiva, y cuya base de conocimiento elemental sigue en esta máxima: la sangre humana tiene una composición casi similar al Agua de Mar.

⁶ La industria de las algas marinas www.fao.org. Perspectivas para la producción de algas marinas en los países en desarrollo.



Las posibilidades terapéuticas del Agua de Mar como elemento indispensable para el desarrollo de la vida, se basan fundamentalmente en que la calidad del agua orgánica es esencial para el mantenimiento del equilibrio hidromineral de nuestras células. Éstas, se alimentan del agua extracelular y de los iones que circulan alrededor de ella. La biodisponibilidad de los iones marca la diferencia entre una absorción inmediata y natural frente a absorciones nocivas que pueden producir trastornos metabólicos e intoxicaciones.

Agua isotónica Rene Quinton⁷

Básicamente, postuló que la vida se originó en el mar, y que cada cuerpo humano es como un pequeño océano en el que flotan las células. Si este océano interior mantiene sus condiciones físicas (es decir, su pH, salinidad, temperatura, etc....) similares a las primigenias, el conjunto del cuerpo se mantiene en un estado de equilibrio natural, que es lo que llamamos salud. Y al contrario, si se presenta una carencia o un desequilibrio en estos factores, se dificulta (o llega a impedirse) el funcionamiento normal del conjunto del organismo, que es el estado que llamamos enfermedad.

El método de trabajo de Quinton se basaba en recolectar agua marina a una profundidad determinada, para así garantizar que el plancton y los microorganismos la hubiera pre-digerido y transformado en plasma biológico. Este agua-plasma se filtra en frío para eliminar posibles impurezas (no se calienta, para que no pierda sus propiedades vitales). A continuación se le añade agua destilada hasta rebajar su salinidad al nivel de la sangre humana, ya que **Quinton** pensaba que el mar primigenio donde se originó la Vida tenía menos concentración de sal que el promedio de los océanos actuales. Finalmente, el plasma isotónico así



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

obtenido se almacena en recipientes de cristal sin partes metálicas y sin ningún tipo de aditivos ni conservantes.

Los primeros experimentos de Quinton con animales demostraron que se puede sustituir toda la sangre del cuerpo por plasma isotónico. El animal no sólo sobrevive a la operación, sino que muestra más vitalidad, salud y vigor que nunca.

El plasma isotónico es la única sustancia conocida, aparte de la sangre, en la que pueden vivir los glóbulos blancos. La industria lleva décadas produciendo sueros artificiales, que ni de lejos se han podido aproximar al nivel de eficacia de este plasma natural.

⁷ <https://www.laboratoiresquinton.com/es/>



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

1.2 ASTILLEROS E INDUSTRIA NAVAL AUXILIAR

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

ASTILLEROS PRIVADOS DEL GOLFO DE MEXICO Y DEL MAR CARIBE

Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



ASTILLEROS DE TAMAULIPAS

| | |
|--|-----------|
| • McDERMOTT CONSTRUCTION..... | 49 |
| • ASTILLEROS Y VARADEROS DEL PANUCO, S.A. de C.V..... | 55 |
| • CONSTRUCCIONES MECÁNICAS MONCLOVA, S.A de C.V..... | 63 |
| • ESEASA OFFSHORE, S.A de C.V..... | 72 |
| • ICA FLUOR (EMPALME)..... | 79 |
| • VARADERO HERNÁNDEZ..... | 85 |



ASTILLEROS DE VERACRUZ

| | |
|---|-----|
| • ICA FLUOR (MATA REDONDA)..... | 93 |
| • ASTILLEROS INTERNACIONALES DE TAMPICO, S.A. de C.V..... | 99 |
| • ASTILLEROS REYMAR..... | 111 |
| • DRAGADOS OFFSHORE, S.A. de C.V..... | 118 |
| • BOSNOR, S.A de C.V..... | 127 |
| • ESEASA OFFSHORE, S.A de C.V..... | 135 |
| • NAVIERA ARMAMEX, S.A de C.V..... | 141 |
| • OPERADORA CICSA, S.A. de C.V..... | 149 |
| • CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS LATINOAMERICANOS, S.A de C.V..... | 155 |
| • DESGUACES METÁLICOS RELAMINABLES, S.A de C.V..... | 161 |
| • OPERADORA CICSA, S.A de C.V..... | 173 |
| • TALLERES NAVALES DEL GOLFO, S.A. de C.V..... | 181 |
| • ASTILLEROS ADOLFO RUIZ HERRERA, S.A de C.V..... | 190 |
| • ASTILLEROS COLORADO, S.A de C.V..... | 197 |
| • CHET MORRISON, S. de R.L. de C.V..... | 207 |
| • VARADERO ISLA DE CAMPOACAN..... | 216 |
| • ASTILLEROS CALZADAS..... | 223 |



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

ASTILLEROS DE TABASCO

- **REPRESENTACIONES Y DISTRIBUCIONES EYVA, S.A. de C.V..... 231**



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

ASTILLEROS DE CAMPECHE

- **ASTILLEROS MEXICANOS JP, S.A. de C.V. 237**
- **REPARACIONES NAVALES ZAVALA, S.A de C.V..... 246**



ASTILLEROS DE YUCATÁN

- **ASTILLEROS CUEVAS, S.A. de C.V..... 255**
- **ASTILLEROS OFION, S.A. de C.V..... 261**
- **ASTILLEROS PERGASA, S.A. de C.V..... 269**
- **MAQUINAS INDUSTRIALES Y MARINA, S.A de C.V..... 279**
- **PESCADOS MEXICANOS, S.A. de C.V..... 288**
- **PESCADOS MEXICANOS, S.A. de C.V..... 298**
- **VARADERO DON FRANCISCO, S.A. de C.V..... 305**
- **ASTILLEROS TAJOMA, S.A. de C.V..... 315**



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

ASTILLEROS DE QUINTANA ROO

- **FIMOTEC, S.A. de C.V..... 325**



McDERMOTT CONSTRUCTION

AICEIN-NGTS-ALT-PF013

| | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| Año de constitución: | 2003 | Empleo: | 1000 aprox. |
| Facturación anual: | Información no proporcionada. | Tipo: | Patio de fabricación y de conversión. |

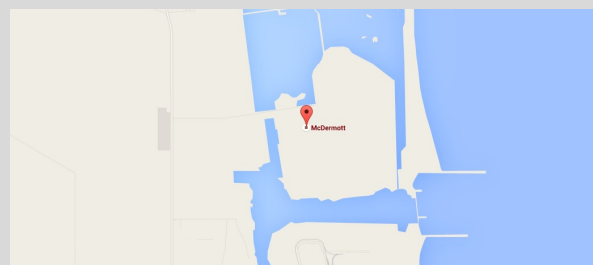


49

CONTACTO

Estado: Tamaulipas.
Municipio: Altamira.
Dirección: Blvd. Golfo de México Norte
Lado Poniente No. 380.
Teléfono(s): (833) 260-61-00,
(833) 217-48-65.
Dirección web: www.mcdermott.com
Coordenadas: Latitud: N 22° 30' 5" Longitud: O 97° 52' 48"

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



RESEÑA Y ANTECEDENTES

J. Ray McDermott es una compañía de Ingeniería especializada en proyectos de diseño, fabricación e instalación de plataformas, manejo y conversiones de buques, así como desarrollo de redes de tuberías de producción de petróleo y gas en alta mar. JRM opera una flota diversa de embarcaciones que son utilizadas para el trabajo en torres de perforación, y para instalación y tendido de tuberías.

Fue fundada en 1923, comenzó a participar en la construcción de plataformas en el Golfo de México en los 40's; en 1994 inicia en México su participación en la industria de la Construcción, Reparación naval e industria Off-shore (Costa Afuera) con la adquisición del Astillero de Veracruz, en 2007 inicia operaciones en el Estado de Tamaulipas con la manufactura de estructuras metálicas y para Offshore en el Puerto de Altamira, Tamps.



CERTIFICACIONES

1. ISO 9001

DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS

Áreas

1. Patio de carga general 500,000 metros cuadrados.
2. Área techada de 2,100 metros cuadrados.
3. Área cercada de 4,200 metros cuadrados.
4. Estaciones de ensamble de 40x96 y 50x96 m.

Equipos

1. Máquinas para soldador/ Equipos de corte.
2. Grúas de 300, 225 120 y 15 tons.
3. Montacargas de 5 hasta 18 tons.



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN

Soldadura tipo: SAW, SMAW, FCAW, GTAW, GMAW (pulso MIG/SST).



ANEXO DE FOTOGRAFÍAS



IMAGEN 1: CONSTRUCCIÓN DE JACKET DE PLATAFORMA.



IMAGEN 2: CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO DE PLATAFORMA.



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

OBSERVACIONES

En esta empresa se nos fue negada la entrada y la información presentada en este documento proviene de Internet.

Es uno de los pocos patios de construcción que están en proceso de producción.



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

ASTILLEROS Y VARADEROS DEL PANUCO, S.A de C.V
AICEIN-NGTS-TAM-AS002

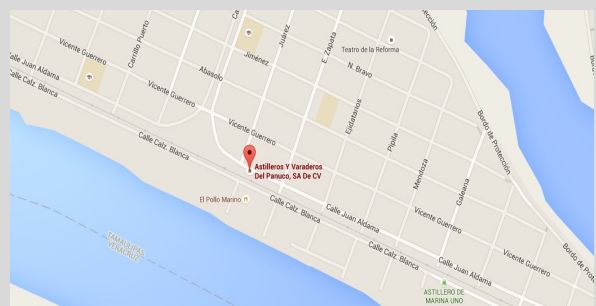
Año de constitución: 1975 **Empleo:** 25 empleados.
\$ 4
Facturación anual: millones. **Tipo:** Astillero de reparación.
M.N.



CONTACTO

Estado: Tamaulipas.
Municipio: Tampico.
Dirección: Calle Heriberto Jara #1086
entre Felipe Pescador y
Héroe de Nacozari, Col.
Morelos.
Teléfono(s): (833) 212-08-31.
Dirección web: N/D
Coordenadas: Latitud: N 22° 13' 22.0" Longitud: O 97° 53' 18.4"

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”



Academia
de **Ingeniería** México
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

RESEÑA Y ANTECEDENTES

Astilleros y Varaderos Del Panuco, S.A. de C.V. está dentro de los contratistas de edificios no residenciales en Tampico. Esta empresa privada se fundó en el año 1975. Astilleros y Varaderos Del Panuco, S.A. de C.V. ha estado operando 32 años más que lo normal para una empresa en México, y 30 años menos que lo típico para contratistas de edificios no residenciales.



CERTIFICACIONES

No se cuenta con certificaciones.

Observaciones:

En esta instalación normalmente los armadores solicitan la construcción de buques camaroneros sin ser clasificados por ninguna sociedad de clasificación.

Estas embarcaciones deben cumplir con la Organización Marítima Intergubernamental así como las leyes y reglamentos de la SCT y SAGARPA.

DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS

Áreas

1. Varadero.
2. Área de transferencia de embarcaciones.
3. Áreas de oficinas.
4. Área de taller mecánico y soldadura.

Equipos

1. Malacate de tracción, varadero.
2. Malacate de arreado, varadero.
3. Juego de arreado varadero.
4. Rieles de transferencia.
5. Equipo de soldadura, tipo manual.



CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN

Cuenta con una capacidad máxima de 5 embarcaciones de tipo camaronero en reparación simultánea y una capacidad de construcción estimada en 4 embarcaciones por año, lo cual equivale a procesar 320 tons/año, la capacidad del varadero es de 180 toneladas.

METODOLOGÍA DE LA EMPRESA

Para construcción el método tradicional en varadero (construcción de quilla, cuadernas y casco).



ANEXO DE FOTOGRAFÍAS



IMAGEN 3: TRES EMBARCACIONES EN LAS CAMAS DE VARADA.



IMAGEN 4: CAMARONERO EN CAMA DE VARADA.



IMAGEN 5: TALLER MECÁNICO Y DE SOLDADURA.



IMAGEN 6: VARADERO.