

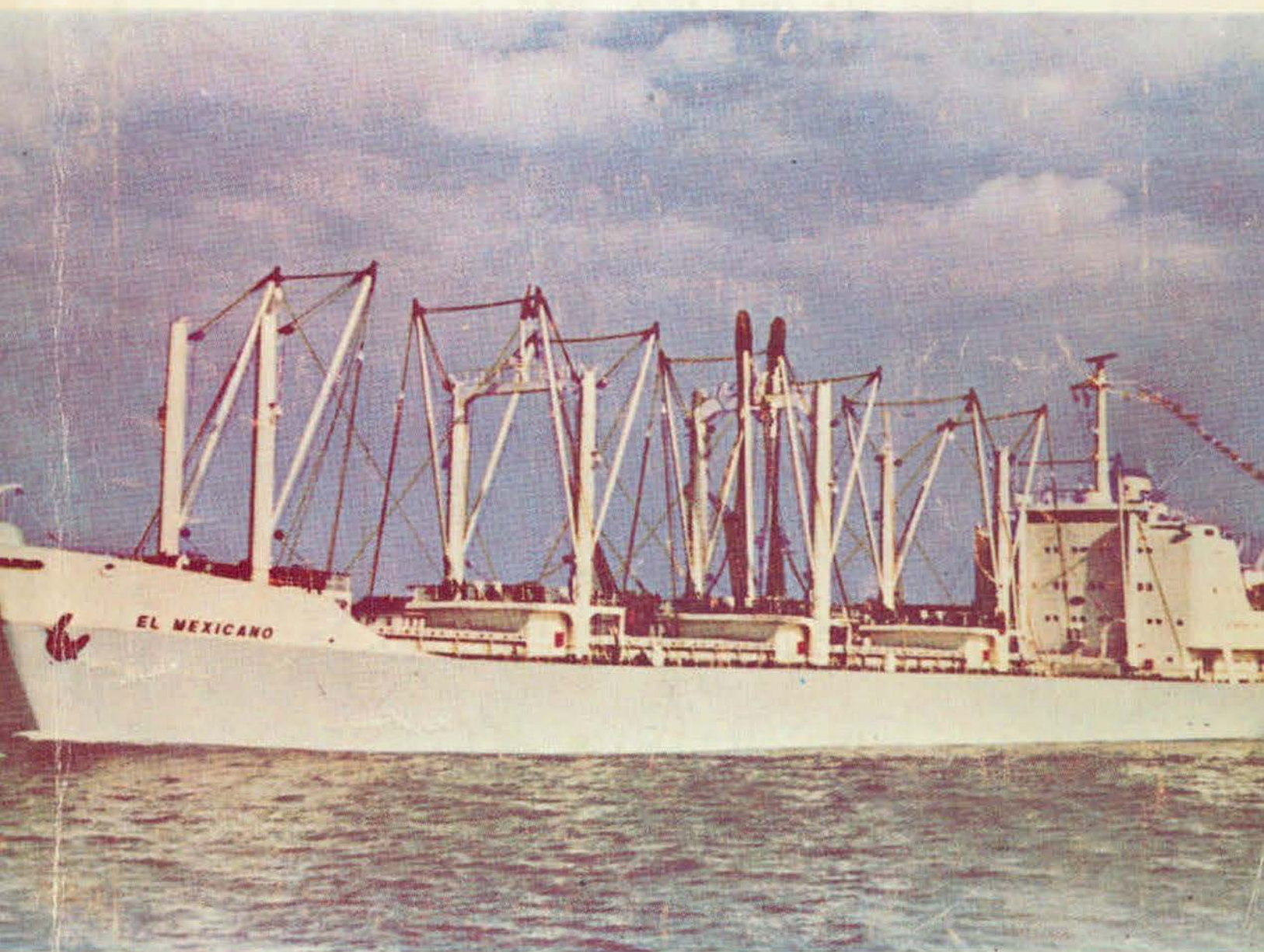
MARINA Revista General de

III EPOCA

VOL. I

NUM. 2

JUNIO, 1968



JUNIO 1o. DIA DE LA MARINA

R

Revista General de MARINA



SECRETARÍA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
SOLISTERA CENTRO

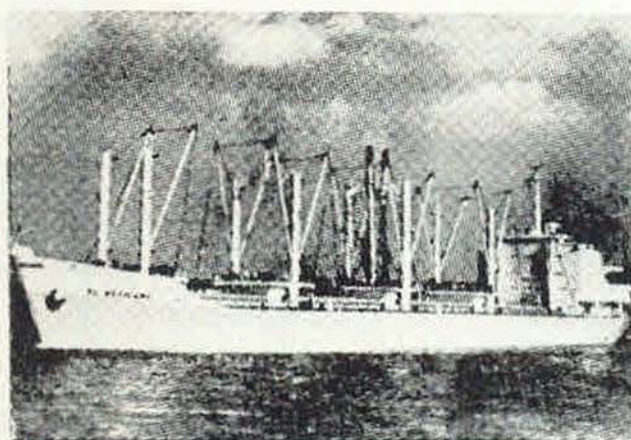
III EPOCA

VOL. I

NUM. 2

JUNIO, 1968

NUESTRA PORTADA



La modernización de la marina nacional camina a pasos agigantados: el pabellón mexicano ondea orgulloso en nuestras naves, que surcan los mares del mundo.

DIRECTORIO

DIRECTOR:
Capitán de Marina
FRANCISCO J. DÁVILA

SUBDIRECTOR:
RAZIEL GARCÍA ARROYO

OFICINAS:
Independencia núm. 67 - 5o. piso
México 1, DF

Impreso en los talleres de
Imprenta Arana, SA
Av. del Taller núm. 29
México 8, DF

SUMARIO

	Pág.
<i>Editorial</i>	3
<i>La Secretaría de Marina y el desarrollo marítimo nacional. Por el capitán de fragata y Lic. Pedro Ocampo Calderón</i>	5
<i>Yucalpetén</i>	13
<i>Documentos. Discurso pronunciado por el secretario de Marina, almirante CG Antonio Vázquez del Mercado, el día 1o. de junio de 1968</i>	19
<i>Aspectos médicos de la supervivencia en el mar. Por el contralmirante SNMC Rafael Vargas Salazar</i>	25
<i>Aspectos generales del transporte marítimo internacional</i>	43
<i>La armada de México en auxilio y rescate</i>	53
<i>Nuevas técnicas de soldadura en la construcción naval y su repercusión en los métodos de construcción. Por el Ing. Celso Penche Felgueroso</i>	55
<i>Aportaciones históricas: Primeros dragados realizados en nuestros puertos. Por el contralmirante Ing. MN Mario Lavalle Argudín</i>	77
<i>Ejemplares de la marina mexicana. Siglos XV-XVIII</i>	83

JUNIO 1o. DIA DE LA MARINA

ARTICULO 32 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

...“Para pertenecer a la marina nacional de guerra o a la fuerza aérea, y desempeñar cualquier cargo o comisión en ellas, se requiere ser mexicano por nacimiento. Esta misma calidad será indispensable en capitanes, pilotos, patronos, maquinistas, mecánicos y, de una manera general, para todo el personal que tripule cualquier embarcación o aeronave que se ampare con la bandera o insignia mercante mexicana. Será también necesaria la calidad de mexicano por nacimiento para desempeñar los cargos de capitán de puerto, y todos los servicios de practicaje y comandante del aeródromo, así como en todas las funciones de agente aduanal en la república.”

EDITORIAL

UNA vez más se ha celebrado el Día de la Marina, instituido en 1942 por el entonces Presidente de la República, general don Manuel Avila Camacho, a propuesta del primer secretario de Marina, el recién fallecido general Heriberto Jara, para conmemorar la fecha en que se puso en vigor el artículo 32 de la constitución política que nos rige, esto es, la verdadera nacionalización de la marina mexicana, que hasta entonces lo había sido solamente de nombre.

En efecto, si bien desde los primeros años del México independiente hubieron naves arbolando el pabellón nacional, esta bandera era lo único mexicano a bordo. Capitanes, pilotos, marinería, en casi un ciento por ciento, eran extranjeros con carta de nacionalidad mexicana, en ocasiones sin vinculación alguna con nuestro país, contratados incluso en algún puerto del extranjero, donde los mexicanos que tripulaban el barco lo abandonaban, por convenir así a sus intereses. Una circular del 28 de enero de 1826 decía que "el Presidente se ha servido resolver que todos los buques nacionales mercantes se doten precisamente con mexicanos en las clases de capitán, piloto, contramaestre y dos terceras partes de la tripulación", pero sin indicar si mexicanos por nacimiento o por naturalización. La ley del 16 de agosto de 1830 ordenaba que las capitanías de puerto sólo "entregasen el rol cuando el capitán, piloto y contramaestre y dos terceras partes de la tripulación fuesen mexicanos por nacimiento o por naturalización e inscritos en la matrícula de mar". La ley del 27 de octubre de 1853 dispuso, en su artículo 3º, que todo extranjero matriculado o que se matriculase no podría dedicarse a la utilidad de la bandera nacional, ya fuese en pesca, comercio de cabotaje o de altura, servicio en puerto y demás beneficios de la profesión, sin haber hecho antes una campaña en los buques de guerra nacionales.

Pero antes de esta última, en relación con la exención de un quinto de los derechos de importación, una ley del 24 de octubre de

1833, citada por don Miguel Lerdo de Tejada en su obra Comercio exterior de México, desde la conquista hasta hoy, recientemente reeditada por el Banco de Comercio Exterior, señalaba que gozarían de esa gracia las mercancías que "vinieran en buques mexicanos, entendiéndose por tales los construidos en la República y que su capitán, piloto y mitad de la tripulación fuesen naturales de ella", lo que habría de interpretarse como mexicanos por nacimiento.

Sin embargo, todavía en 1882, en que aún continuaba en vigor la disposición de que las dos terceras partes de la tripulación debían ser de mexicanos, existían prominentes hombres públicos que abogaban por la desaparición de tal ordenamiento, por considerarlo un obstáculo para el desarrollo de la marina mercante nacional. Y aunque posteriormente hubieron diversas disposiciones sobre el particular, fue el Congreso Constituyente de 1917 el que, a iniciativa de los diputados Cándido Aguilar, Francisco J. Múgica, Heriberto Jara y José M. Truchuelo, determinó la verdadera nacionalización de la marina mercante. A pesar de que la constitución fue promulgada el 5 de febrero de 1917, los intereses creados impidieron su ejecución desde luego y fue hasta el 1º de junio del mismo año que fueron desembarcados de los buques nacionales los tripulantes de todas categorías que no eran mexicanos por nacimiento.

El Día de la Marina se ha venido celebrando cada vez con mayor relevancia y con mayor participación de sectores al parecer ajenos al aspecto marítimo, lo que viene a demostrar el interés creciente que el país muestra por el mar. El aumento del tonelaje nacional es cada día más sensible y, muy principalmente, van aumentándose las rutas cubiertas con el pabellón nacional. Ahora, apenas hace unos cuantos días, Transportación Marítima Mexicana ha inaugurado una nueva ruta hacia Oriente, reviviendo la vieja tradición de las flotas de Filipinas. En este Día de la Marina, el señor Presidente ha inaugurado un nuevo puerto, el de Yucalpetén, en el litoral de Yucatán, un puerto que sin duda alguna estimulará la pesca y la actividad general en aquella región de nuestra patria.

En esta ocasión, la Revista General de Marina reafirma su fe en el porvenir marítimo de México y envía un cordial saludo a los hombres de mar y a todos aquellos mexicanos que con su empeño están contribuyendo a nuestro progreso en el mar.

LA SECRETARIA DE MARINA Y EL DESARROLLO MARITIMO NACIONAL

Por el capitán de fragata JN y Lic. Pedro OCAMPO CALDERON

La geografía ha sido pródiga con nuestra patria. Le ha dado diez mil kilómetros de litorales y quinientos mil kilómetros cuadrados de plataforma continental. Puertos, radas, bahías, estuarios; todo ello ha sido desparramado en una aparente abundancia.

Cuando Hernán Cortés fincó por tercera vez la Villa Rica de la Vera Cruz, era aquello un paraje con un buen puerto para los buques de entonces; nunca imaginó el conquistador los millones de pesos fuertes que habría de costar el convertirlo en un puerto moderno.

Así, si recorremos nuestros litorales, nos encontramos con que puertos naturales existen, pero ninguno, quizá con la única excepción de Acapulco, que su propia belleza lo ha condenado a ser puerto turístico, capaz de ser un verdadero puerto conforme a las necesidades del momento. A esta circunstancia tan desfavorable se ha sumado durante muchos años la insalubridad de los litorales, y el hecho de que México por siglos vivió encerrado en el altiplano viviendo de la insana mina y de una precaria agricultura.

La época colonial caracterizó al transporte marítimo de la Nueva España como un elemento de tránsito entre el Asia y la metrópoli. De nuestras tierras, tan sólo transportábase la plata y el oro que despertaron la codicia de los ladrones del mar.

La carencia de naves mexicanas al comienzo de nuestra independencia política trae como consecuencia la pérdida de la Alta California, y el aislamiento de las penínsulas de Yucatán y de California, y es hasta el porfiriato cuando se realizan obras tendientes a modernizar unos cuantos puertos, que sirven más a la política colonial de los países imperialistas que a nuestra patria. Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos, Frontera, Salina Cruz y Manzanillo, son puertas por

donde se escapan las materias primas, tanto minerales como vegetales, y por donde nos llegan los productos manufacturados que dan a México la condición de país más que subdesarrollado, de colonia económica de las potencias nórdicas.

Los puertos son hasta entonces, no terminales de los sistemas de transporte terrestre, sino únicamente terminales de líneas marítimas.

Es hasta que se produce la gran convulsión revolucionaria cuando el mexicano comienza a avizorar la trascendencia que el mar tiene para su patria; es en ese momento histórico cuando en el Constituyente de Querétaro de 1917, revolucionarios de la talla de Francisco J. Múgica y Cándido Aguilar, pugnan porque en la Carta Magna se garantice a los mexicanos el derecho a tripular sus propias naves, como cimiento de una marina capaz de transportar nuestros productos; así, se plasma el artículo 32 y apenas hace cincuenta y un años, el 3 de junio de 1917, zarpa de Veracruz el vapor *Tabasco*, al mando del capitán Rafael Izaguirre, mexicano por nacimiento y con oficiales de la misma condición.

batallas

Durante el movimiento revolucionario, a pesar de que las grandes batallas se libran en el altiplano, el movimiento constitucionalista del Primer Jefe obtiene la victoria sobre las fuerzas de Villa, gracias al apoyo de los buques de la Armada y al empleo adecuado y oportuno de los escasos vapores y pailebotes que surcaban nuestras aguas en aquel entonces. Francisco Villa conoció el dolor de la derrota del Ebano, muy lejos de la Mesa del Norte, buscando llegar a Tampico con la plena conciencia de que sólo adueñándose de un puerto podía sostener sus fuerzas, ya que a través del mar recibiría armas, municiones y pertrechos de boca; si Villa hubiera contado con la marina y si el personal de ésta no hubiera sido leal a las instituciones constituidas, el rumbo de la revolución quizá hubiera sido otro. En el orden militar vemos, pues, la importancia enorme y decisiva de los medios marítimos ofensivos y de transporte que sin lugar a duda coadyuvaron al triunfo definitivo de la revolución constitucionalista. La marina había cumplido con su destino y con la confianza que en su futuro habían puesto los constituyentes. Faltaba sólo lograr la paz interna, la institucionalización de la revolución y con ello el progreso material de la patria, que nacieron del profundo desgarramiento de la guerra civil.

Ya en la década de los veinte, bajo el gobierno del general Calles, se sientan las bases jurídicas de las fuerzas armadas, y en ella comienza el desarrollo de la marina militar mexicana, que al principio de los treinta se ve detenida por prejuicios circunstanciales, qu

hacen que el entonces secretario de Guerra y Marina pretendiera, inclusive, desaparecer a la Armada. La reacción entre los jóvenes oficiales de ésta no se hizo esperar, y un grupo de ellos obtiene del gobierno del general Abelardo Rodríguez la adquisición de suficientes unidades navales que renuevan la esperanza de los marinos militares. Estos buques, después de más de treinta años de muy eficientes servicios, continúan navegando en óptimas condiciones, gracias a las modernizaciones y mejoras de que se les ha hecho objeto. Uno de ellos, de tanta prosapia marinera, el *Guanajuato*, zarpará esta semana con rumbo a mares europeos, llevando a bordo a los cadetes de la Heroica Escuela Naval Militar en su viaje anual de prácticas.

Hemos mencionado a la marina militar mexicana por su aptitud revolucionaria no sólo en los aspectos bélicos, sino porque sus miembros, sin lugar a dudas, han sido de los más persistentes promotores de la marina mercante. Ellos y otros muy valiosos mexicanos han perseverado en su afán de que los productos mexicanos sean transportados en todos los mares del mundo por buques que en sus drizas luzcan orgullosamente la enseña tricolor. El desarrollo de la marina mercante de México ha sido resultado de un proceso en donde se han conjuntado los satisfactores de necesidades económicas, constituidos por bienes de producción, que en este caso han sido los buques mercantes, como productores del servicio de transporte, constituyendo la infraestructura económica; y los satisfactores de necesidades sociales, tales como el mantenimiento de la paz interna, integrando la infraestructura política, como es el caso de los buques militares que producen también servicios al coadyuvar a la continuidad del orden institucional.

En México, la marina mercante, en ciertos elementos, ha tenido su origen en la marina de guerra; de ésta se ha nutrido en lo que se refiere al personal. De la marina militar ha salido a la vida civil una pléyade de capitanes y oficiales que en todo tiempo y condiciones ha mantenido navegando a la marina mercante. Los buques de la Armada han sido continuamente centros flotantes, y por ende dinámicos, para la formación del personal de patrones, maquinistas, marineros y fogoneros, de donde se ha alimentado la flota mercante y, muy en especial, la flota pesquera, que en su incremento requiere de más y más personal apto para poder operar las casi cuatro mil embarcaciones pesqueras del país.

Cuando nuestro país carecía de suficientes productos que transportar por mar, era el gobierno y unos cuantos pioneros de la transportación marítima los que, con los marinos militares, mantuvieron co-

municada a nuestra patria. Hasta antes del establecimiento de los ferrocarriles del Sureste y del Pacífico, y de las carreteras costeras, las dos penínsulas no eran más que ínsulas a las que la marina mantuvo ligadas a la porción continental de México. Hoy todavía cada buque mexicano es un camino sobre el mar.

El desarrollo de la marina mexicana sigue ya un cauce firme durante el gobierno del general Cárdenas, y es la Dirección General de Marina Mercante de la entonces Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, de la que era titular el general Francisco J. Múgica, la encargada de sentar las bases definitivas del anhelado crecimiento; por vez primera se expide una Ley de Subvenciones a la Marina Mercante, consciente el gobierno de la república de no otorgar privilegios ni favoritismos, sino de fomentar el incremento de la naciente flota mercante. Es también en este periodo cuando, a través de la Ley de Vías Generales de Comunicación y de otros dispositivos reglamentarios, se sustenta sobre firmes bases el desarrollo marinerio del país. No es posible olvidar que en esta etapa de los gobiernos revolucionarios se expide la Ley de Pesca, que hace realidad las garantías sociales para proteger a los pescadores ribereños, reservando para ellos las especies, y el tiempo ha dado la razón, más valiosas.

Y es en el periodo cardenista, y precisamente a sus comienzos, cuando el 15 de diciembre de 1934 el Jefe del Ejecutivo Federal promulga la reforma del párrafo segundo del artículo 32 constitucional para nacionalizar por completo la marina de México, disponiéndose que toda la tripulación de los buques mercantes mexicanos tenga la condición de mexicana por nacimiento y no como se había establecido en el artículo original de 1917, de que tan sólo la tripulación fuera mexicana en sus dos terceras partes.

En las postrimerías del gobierno del general Cárdenas, éste, con plena conciencia de la importancia que en la vida nacional tendrá la marina, crea, el 29 de junio de 1940, el Departamento de Marina. Y es tal la trascendencia de este Departamento de Estado, que aún no ha transcurrido un año, cuando al iniciarse el gobierno del presidente Avila Camacho, el 10. de diciembre de 1940, nace la Secretaría de Marina.

Hoy, a más de un cuarto de siglo de existencia de la Secretaría de Marina, sus logros están a la vista de todos aquellos que no creyeron, como después se ha dicho con exactitud: "que el futuro de México es el mar" y que "debemos tener prisa en ir hacia él, o llegaremos tarde para su aprovechamiento en beneficio del pueblo mexicano".

Durante la administración del presidente Avila Camacho, se construyó el dique seco de Veracruz, razón de ser de la importante empresa Astilleros de Veracruz; a este lugar esa misma administración le modernizó sus instalaciones portuarias, generando empleo para miles de veracruzanos que carecían de ocupación al paralizarse el puerto por la segunda guerra mundial; también la Secretaría de Marina contribuyó a cambiar la traza de la ciudad heroica al construir el boulevard que la bordea; a la escuela náutica *Fernando Siliceo* la dotó del digno edificio que hasta la fecha ocupa; lo mismo hizo con la Escuela Náutica de Mazatlán; el dique seco de Salina Cruz lo hizo funcionar con tal eficiencia que permitió alargar la vida de la flota petrolera; y Vázquez del Mercado, en la gerencia de marina de Pemex, mantuvo funcionando las naves petroleras al tripularlas con oficiales y marineros de la Armada que completaron, y aun suplieron, a algunos miembros de la marina mercante que se negaron a seguir laborando a bordo de los buques-tanque, ante la inminencia de los ataques submarinos alemanes.

Con el transcurso de los años, la Secretaría de Marina sentó las bases que han permitido llevar a la Armada de México a los niveles de eficiencia que, según palabras del presidente Díaz Ordaz, "ya son proverbiales"; que a través de la Dirección de Obras Marítimas se procuró al país el conjunto de técnicos, cuya experiencia y conocimientos han permitido la realización de obras portuarias de la envergadura de Veracruz, Tampico, Tuxpan, Coatzacoalcos, Alvaro Obregón, Tab.; Guaymas, Mazatlán, Ensenada, La Paz, Manzanillo, Salina Cruz, y más recientemente Topolobampo, Puerto Vallarta y el surgimiento de ahí donde al empezar el actual régimen no había más que el páramo solitario, San Carlos, en la península de la Baja California, y Yucalpetén, en la península de Yucatán, dos puertos indiscutiblemente productos de la revolución.

Que la Secretaría de Marina, con el Departamento de Pesca, propició el desarrollo pesquero nacional que es ahora incontrovertible, lo prueba la industria pesquera, que es la tercera fuente de divisas del país.

El que los mexicanos contemos con una marina mercante que ha rebasado las 600,000 toneladas, no ha sido labor de un día, ha sido un continuo perseverar del gobierno de la república en orientar, en dar facilidades, en promover a través de la Secretaría de Marina el esfuerzo de todos los mexicanos, tanto de los que producen como de los que transportan.

El clima de inseguridad y desconfianza que privaba en los comienzos de la existencia de la Secretaría de Marina, fue tornándose poco a poco en un ambiente en donde el inversionista privado encontró el aliento y las seguridades que le permitieron crear empresas marítimas, no ya como *aventuras navales*, sino trayendo al campo de los negocios marítimos el impulso creador y el sentido de responsabilidad que en otras actividades mercantiles el mexicano tiene ya profundas raigambres.

Un magnífico ejemplo de lo anterior lo constituye la que es hoy por hoy la más importante empresa naviera mexicana, que desde sus modestos principios, un buque, sus creadores demostraron además de la visión mercantil, que tenían plena confianza en el gobierno federal, y que a través de la Secretaría de Marina encontraran las facilidades y el estímulo que produjeron el desarrollo deseado. Esta empresa, Transportación Marítima Mexicana, S. A., mantiene comunicado a nuestro país por medio del tráfico marítimo, no sólo tocando los puertos nacionales de ambos litorales, sino sus buques, sujetos a itinerarios regulares, arriban a los puertos de ambos litorales de los Estados Unidos; Francia, Inglaterra, Bélgica y Alemania; en Asia, los buques de esta empresa forman parte de las conferencias marítimas que le permiten hacer el tráfico de carga con Japón, Filipinas e Indonesia. Mantiene esta empresa, también, comunicación marítima con Centro y Sudamérica y se ha convertido en un valioso elemento mexicano para la integración latinoamericana.

Transportación Marítima Mexicana ha crecido hasta contar con 17 naves, con desplazamiento total de 142,625 toneladas, y cuenta con tres empresas filiales: Servicios Marítimos Mexicanos, Marítima Mexicana y Transportes Marítimos Anáhuac, que dan ocupación a más de un millar de marinos y empleados. En el presente año recibirá Transportación Marítima Mexicana dos buques graneleros para el transporte de cereales, con porte cada uno de ellos cercano a las 24,000 toneladas brutas.

Los buques de este eficiente consorcio naviero mexicano, en donde el gobierno federal a través de Nacional Financiera, S. A., participa con el 30% del capital social, dan muy eficientes servicios a los importadores y exportadores nacionales, con el consiguiente ahorro de divisas, a los siguientes puertos: Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos, Ciudad del Carmen, Progreso, Ensenada, San Carlos, La Paz, Manzanillo, Acapulco, Nueva York, Filadelfia, Nueva Orleáns, Houston, San Diego, Los Angeles, Kobe, Corinto, Punta Arenas, Balboa, Cris-

tóbal, Barranquilla, Puerto Cabello, La Guayra, Guayaquil, El Callao, Bremen, Hamburgo, Londres, Liverpool y Glasgow.

La Secretaría de Marina es sin duda el factor principal del desarrollo marítimo. Ella ha encauzado a la marina militar dentro del aprecio del pueblo, que ve en la Armada a su leal servidora, lo mismo en la salvaguarda de la soberanía marítima, que su auxiliadora en los desastres, que su eficiente colaboradora en el reparto del libro de texto gratuito, que en las campañas de alfabetización, que en el transporte de aulas prefabricadas, que en el mantenimiento de las comunicaciones con las islas más apartadas.

En suma, el desarrollo marítimo mexicano es obra de todo un pueblo que sabe que ha arrastrado miserias por haber vivido sin agro y sin mar. Un desarrollo que se ha logrado merced a la coordinación de los esfuerzos gubernamentales y del sector privado mediante la Secretaría de Marina, que ha actuado como catalizador acelerando el aprovechamiento de los recursos marítimos, actividades en las que participan más de 65,000 mexicanos y que en el renglón del transporte marítimo son más de mil millones de pesos los que anualmente se consigue ahorrar en fletes que antes pagaban a navieros extranjeros.

Como al principio decíamos, la geografía ha jugado una mala pasada a México, pues a la escasez de puertos naturales, y a la insalubridad de las zonas costeras, hay que sumar que con los Estados Unidos de América tenemos una frontera terrestre de casi 3,000 kilómetros de extensión y siendo aquel país nuestro principal cliente, es nuestro mayor comprador y nuestro mayor vendedor, es lógico que la mayor parte del transporte de intercambio se realice por la vía terrestre.

Otro aspecto de enorme importancia nacional en el que ya el papel de la marina ha sido determinante, es el de la distribución de la energía.

En nuestra patria el 85% de la energía proviene del petróleo, y el petróleo proviene todo de las zonas costeras. Aún hoy, cuando el país cuenta ya con oleoductos y gasoductos, la importancia del transporte marítimo es tan trascendente que lo prueba la renovación de la flota petrolera que actualmente se realiza.

A este respecto, Pemex ha estado ya en aptitud de adquirir en el extranjero 18 nuevas naves, pero no debemos olvidar que a raíz de la expropiación de la industria, fue la marina la que en muy precarias condiciones, y aun en calidad de únicos combatientes, durante la guerra y después de ésta, mantuvieron el suministro de la energía de los combustibles, a lo largo y a lo ancho de nuestro dilatado terri-

torio, esfuerzo marinerero que quizás sea la mayor contribución que la producción nacional ha recibido de sector alguno.

Por último, el desarrollo alcanzado por la industria de la construcción naval es una realidad presente y una prueba más de la eficiencia con que la Secretaría de Marina ha desenvuelto las actividades marítimas del país. No es mera casualidad la circunstancia de que México satisfaga sus necesidades internas de embarcaciones, y menos aún el hecho de que las exporta, no sólo a naciones en vías de desarrollo, sino hasta a naciones desarrolladas y altamente tecnificadas.

Es grato reparar en que el desarrollo marítimo de México es nacional, porque es el resultado del esfuerzo de un pueblo, del tesón de sus gobernantes y propiciado por un sistema jurídico que garantiza lo mismo los derechos de la clase laboral que al inversionista particular, y que no hay lugar del territorio en donde no esté presente la actividad marítima, aun cuando sea de manera derivada.

Quizá de todas las tareas emprendidas por los mexicanos, la de convertir a México en una nación marítima sea la que haya requerido y requiera en el futuro de los mayores esfuerzos; por eso al hacer balance de lo logrado es satisfactorio constatar que el órgano gubernamental a quien se le ha encomendado el desarrollo marítimo del país, ha sido el factor determinante de éste.

YUCALPETEN

Yucalpetén, nuevo puerto pesquero y de turismo, forma para el pueblo de Yucatán una base firme para el logro de un sustancial mejoramiento económico y la elevación de su nivel de vida, y para el país representa un paso más en el desarrollo de sus actividades económicas.

Construido por el gobierno de la República a través de la Secretaría de Marina, mediante una inversión superior a los ochenta y siete millones de pesos, Yucalpetén se constituye, según expresión de los representantes de las cooperativas pesqueras y de los sectores económicos de aquella península, en la obra más importante que el gobierno federal haya realizado en tierra yucateca a lo largo de toda la historia del estado.

Este puerto fue proyectado, y sus obras ejecutadas, por la Secretaría de Marina sin descuidar tres aspectos fundamentales comprendidos en su concepción inicial: incrementar la actividad pesquera y el de las industrias derivadas de ésta; crear una nueva puerta de entrada al turismo nacional y extranjero, y lograr el saneamiento regional mediante la efectiva canalización permanente de la ciénaga de Progreso.

El puerto de Yucalpetén, junto con las instalaciones de que fue dotado, es la mejor aportación del gobierno del presidente Díaz Ordaz para estimular la industria pesquera, a fin de que sea debidamente aprovechada la enorme riqueza que contienen las aguas de la plataforma continental en aquella región y de la exuberante sonda de Campeche. Esto mismo permitirá una más efectiva diversificación de la economía estatal, hasta ahora fundamentada, en buena parte, en el cultivo del henequén.

El día 1o. de junio, Día de la Marina, tendrá en lo sucesivo un nuevo significado para el pueblo de Yucatán: será la recordación de la fecha en que el gobierno federal puso en servicio una obra que re-

sultará esencial para su desarrollo económico, que señala a la vez un paso agigantado en el progreso del estado y su mayor acercamiento al claro desarrollo nacional.

Yucatán permaneció por muchas décadas sujeto a las eventualidades del cultivo y mercado del henequén. Sin embargo, sus anhelos de progreso no podían limitar su visión en torno a la fibra dura. En su lucha por desarrollar la pesca hubieron de enfrentarse a las inclemencias del tiempo, cuyos temporales no solamente hicieron riesgosa esa actividad, sino que frecuentemente hubieron de presenciar, impotentes, cómo el viento y el mar destruían sus embarcaciones.

Ante ese panorama, era pues indispensable buscar la forma de proporcionar seguridad a los bienes de los pescadores, ofrecerles los medios adecuados para que hicieran llegar su producto en las mejores condiciones a los mercados y, además, de encontrar otros medios que permitieran una adecuada diversificación a su economía: la pesca y el turismo son renglones económicos para los que está privilegiadamente dotado el litoral de Yucatán y abren amplias perspectivas que llegarán a las más amplias capas de la población.

Ha tocado a la administración revolucionaria del licenciado Gustavo Díaz Ordaz el alcanzar el logro concreto de la realización del puerto de Yucalpetén, que en múltiples dimensiones habrá de significarse por su activa participación para el bienestar físico, social y económico de la región.

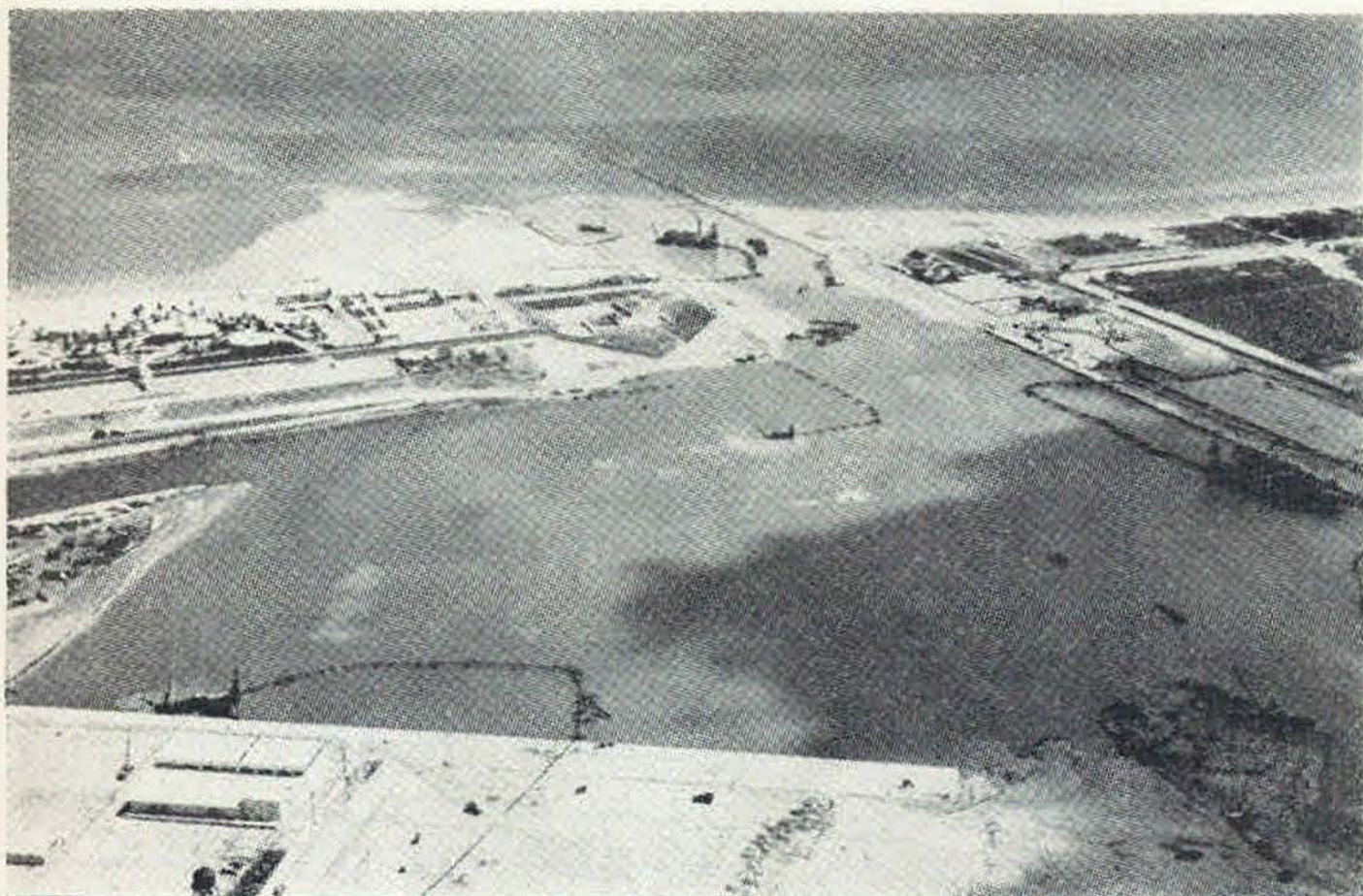
EL PUERTO DE YUCALPETEN

La costa peninsular, carente de accidentes geográficos que permitieran la formación de puertos naturales suficientemente protegidos de los vientos huracanados que periódicamente afectan a esa zona, impuso secularmente sus limitaciones al desarrollo de las actividades marítimas, especialmente a la pesquera, al no contar un refugio adecuado para las embarcaciones. Sin embargo, el pueblo costero de Yucatán, asido a su férrea voluntad de luchar, hizo grandes esfuerzos por consolidar una industria pesquera, en ocasiones con un sesgo de heroísmo, como lo muestran las abiertas instalaciones de Sisal y de Progreso.

Yucalpetén, como refugio marítimo, deberá significarse por que se ha constituido en el símbolo de la lucha del pueblo de México, que con la aplicación de su técnica y su esfuerzo, logró crear un puerto de abrigo para la seguridad de la vida humana y la inversión ma

terial con que se cuenta para el adecuado aprovechamiento de la riqueza marítima a fin de mejorar nuestro bienestar.

La operación de este nuevo puerto se constituye en un paso firme hacia la integración económica de la península de Yucatán. Favorece la creación de nuevas fuentes de trabajo, permitiendo la explotación racional de los abundantes recursos pesqueros existentes en esa zona y fomentará la actividad turística al proporcionar nuevos atractivos a



Proceso de las obras del puerto de Yucalpetén.

sus visitantes, y facilidades para quienes gustan de navegar, y se erigirá, además, en el elemento motor para la creación de industrias de construcción y reparaciones navales y de aquellas que se desarrollan conexas a las actividades pesquera y turística.

Yucalpetén, además de resolver el ancestral problema de la falta de abrigo para las naves pesqueras, que impedía el progreso de esta industria y causaba importantes pérdidas de embarcaciones, traerá consigo el desarrollo de la flota pesquera y, consecuentemente, de la industria de la pesca, a la vez que se podrán operar buques de pesca múltiples debidamente equipados con bodegas de refrigeración, así como barcos de mayor radio de acción para la captura de especies que se encuentran en sitios alejados de la costa.

En opinión de los representantes de las cooperativas pesqueras de Progreso, el desarrollo de esta industria a plazo corto puede estimarse en más del 300% sobre el volumen cobrado en la actualidad.

Este incremento obedecerá a las posibilidades de operar con embarcaciones mayores que permitan a los pescadores adentrarse más en la plataforma continental y explotar especies que hasta ahora, prácticamente, han sido del exclusivo usufructo de barcos extranjeros.

LAS INSTALACIONES

El puerto de Yucalpetén implicó la construcción de obras exteriores e interiores.

Después de haber efectuado los estudios técnicos necesarios para medir los oleajes, acarreos de arena y vientos, se determinó la construcción de las obras exteriores, constituidas éstas por las escolleras este, con 400 metros de longitud, y oeste, con 175 metros de longitud, ambas protegidas por elementos artificiales (tetrápodos) de concreto y roca; se realizó, asimismo, el dragado del canal de acceso con una longitud de 1,180 metros.

Las obras interiores de Yucalpetén implicaron el dragado de la dársena en una superficie total de 340,000 metros cuadrados, de donde se extrajo un volumen de 1.500,000 metros cúbicos de materiales.

El frente de atraque consta de dos unidades: la correspondiente al muelle de pesca, que tiene 301.5 metros de longitud y la relativa a turismo, con 300 metros de extensión.

La dársena está prevista para dar cabida a los 186 buques pesqueros registrados actualmente en Progreso, así como al incremento que la flota registre en los próximos años, independientemente de satisfacer las necesidades para atender a los barcos y yates de turismo y recreo que arriben a ese puerto.

En la zona pesquera se construyó un frigorífico que permitirá la industrialización de las capturas pesqueras. Esta obra se realizó en una superficie de 1,600 metros cuadrados y tiene capacidad para almacenar 150 toneladas de pescado fresco y podrá congelar cinco toneladas diarias y podrá almacenar 180 toneladas del producto congelado.

Independientemente, para las labores administrativas, se construyó el edificio para las oficinas de la capitanía de puerto y para la residencia de obras marítimas, en una superficie de 303 metros cuadrados.

Las unidades de habitación más urgentes se tienen resueltas a través de tres unidades que se levantan en una superficie de 740 metros cuadrados.

Las actividades económicas se tienen resueltas mediante dos plazas, la primera denominada de zona administrativa con una superficie de 3,180 metros cuadrados, y la segunda, de pesca deportiva, con 3,081 metros cuadrados.

También fueron previstas las necesidades de comunicaciones, para lo cual se construyó un sistema vial eficiente entre Yucalpetén y las carreteras existentes, lo que se logró con una calzada de enlace que tiene un desarrollo de 7,250 metros y dos bulevares de acceso a las zonas de pesca deportiva y administrativa con longitudes de 484 metros y 800 metros respectivamente.

Por lo que se refiere al turismo, Yucalpetén será magnífica puerta al mar para recibir al turismo procedente del sur de los Estados Unidos y al nacional, y como punto directo de enlace a viajes de recreo entre la península y las islas de Mujeres y Cozumel.

POSIBLE AMPLIACION

El puerto de Yucalpetén se construyó en forma tal que permitirá su fácil ampliación, cuando en el futuro las necesidades lo requieran, mediante el aprovechamiento de la ciénaga de Progreso.

Esta condición abre perspectivas de progreso insospechadas para atender las necesidades del crecimiento de la industria pesquera, de construcción naval y comerciales de Yucatán.

DOCUMENTOS *

*C. licenciado Gustavo Díaz Ordaz,
Presidente Constitucional de los
Estados Unidos Mexicanos,
Ciudadano gobernador del estado de Yucatán,
Ciudadanos secretarios de Estado y
directores y jefes de empresas descentralizadas,
Ciudadanos funcionarios civiles y militares,
Señoras y señores.*

Señor Presidente:

Con motivo del Día de la Marina es nuevamente un honor dirigirme a usted, señor Presidente, para informarle de los logros obtenidos en un año de labor a partir de la última ocasión que tuvimos la distinción de que nos acompañara en igual conmemoración.

En esta veintisieteava conmemoración del Día de la Marina rindo respetuoso homenaje al C. primer jefe del Ejército Constitucionalista don Venustiano Carranza y a los patriotas legisladores de 1917, entre los cuales no puedo dejar de hacer mención especial de los CC. generales Francisco J. Múgica, Cándido Aguilar y Heriberto Jara, quienes tomaron parte muy activa en la forja del artículo treinta y dos constitucional, el que en forma definitiva nacionalizó la marina de México.

En esta ocasión los marinos mexicanos, a nuestra vez, reiteramos nuestro inquebrantable propósito de no cejar en el empeño hasta lograr que el pueblo de México reciba todo el beneficio a que tiene derecho en el usufructo de sus mares.

* Discurso pronunciado por el C. Secretario de Marina, Almirante CG Antonio Vázquez del Mercado, ante el C. Presidente de la República, licenciado Gustavo Díaz Ordaz, en el acto de inauguración del puerto de abrigo de Yucalpetén, el día 1º de junio de 1968.

La Armada de México ha cumplido seiscientos tres órdenes de operaciones, entre las que se incluyen las de auxilio en desastres a regiones azotadas por los elementos naturales y a buques que se han encontrado en peligro a lo largo de nuestras costas. De ellas han sido trescientas cincuenta y ocho en el golfo de México y mar Caribe y doscientas cuarenta y cinco en el litoral del Pacífico, con un total de doscientas diecinueve mil quinientas noventa y cinco millas náuticas en servicio de vigilancia.

Se ha continuado con el entrenamiento intensivo del personal de jefes, oficiales y tripulación, habiéndose creado la Dirección General de Educación Naval, y se ha cooperado con nuestro ejército en diversos ejercicios combinados.

Nuestra marina mercante alcanzó una cifra en tonelaje de cuatrocientas setenta y un mil cincuenta y siete toneladas de peso muerto, incluyendo únicamente a embarcaciones de mil o más toneladas.

Aunque venciendo dificultades, nuestra marina mercante se ha ido abriendo paso dentro de las líneas de navegación internacionales, debiéndose hacer notar en esta ocasión que después de que Fernando VII expidió la real orden correspondiente el seis de noviembre de mil ochocientos dieciséis suspendiendo el tráfico de la nao de Acapulco; es decir, hace ciento cincuenta y dos años nuestro pabellón sólo en forma muy esporádica traficó por esos mares, en la actualidad a partir del veinticinco de mayo pasado se ha reanudado el tráfico regular con el Oriente a base de nuestro pabellón con el buque *El Mexicano* de trece mil ciento veinte toneladas de peso muerto, al que próximamente se sumarán otros buques y se continuará en este loable esfuerzo de la iniciativa privada, apoyado por el gobierno federal a través de la Secretaría de Marina.

A la educación náutica se le ha dado preferente atención.

El alumbrado y señalamiento marítimo ha sido mejorado y en la actualidad cumple su misión satisfactoriamente.

CONSTRUCCION NAVAL

Aun cuando en esta industria se reconoce que hay un gran trecho por recorrer para consolidarla, los avances logrados a base de que todas las reparaciones de nuestros buques se lleven a cabo en talleres mexicanos, constituye un gran aliento, tanto porque evita la salida de divisas como por ser una fuente de ingresos por las reparaciones que se efectúan a buques extranjeros y por la experiencia que nuestro personal ha adquirido.

Complemento fundamental de lo anterior es el hecho de que todos, absolutamente todos nuestros buques pesqueros, bien sea de construcción en madera o en hierro, se construyen en el país y la experiencia y pericia de nuestros obreros ha hecho que se reciban constantes pedidos del exterior; sin embargo y como se ha señalado anteriormente, se reconoce que hay necesidad de redoblar el esfuerzo para avanzar más aún, ya que mientras no construyamos la totalidad de nuestros buques, nuestra marina arrastrará una vida precaria.

El servicio de dragado se ha visto reforzado por la adquisición de una draga de sesenta y ocho centímetros de descarga (veintisiete pulgadas), la *Venustiano Carranza*, que actualmente opera en Pajaritos, Veracruz.

Para la extensión de nuestros litorales y las necesidades que día a día se precisan de aumentar la profundidad de nuestros puertos, por las dimensiones cada vez mayores de los buques, es necesario que este servicio se amplíe con nuevos elementos.

En el capítulo de obras marítimas se han atendido las necesidades más urgentes de reparación y conservación de nuestros puertos. Se ha trabajado afanosamente y sin descanso para dar cima a las superiores órdenes de usted de proveer de un puerto de abrigo para pescadores a esta región, renglón del cual se encontraba tan necesitado, que se constituyó en un clamor del pueblo yucateco a usted desde que inició su campaña política.

En aquella ocasión (once de marzo de mil novecientos sesenta y cuatro), usted expresó:

“Uno de los problemas más difíciles de afrontar en esta gama interminable de necesidades y de carencias del pueblo mexicano, es el de hacer la jerarquización de las necesidades y el orden de las soluciones. . . yo veo, porque sentí anoche en mi visita a Progreso y porque en otras ocasiones que he visitado ese puerto he sentido también la necesidad, el ansia, el anhelo de esas gentes, de tener un puerto de abrigo y, en principio, la conveniencia económica, no solamente para Progreso sino por su impacto en la economía del estado, y sus repercusiones en la economía nacional, la conveniencia, digo, de la realización de ese puerto. . . vamos a tomar con mucho cariño ese proyecto, vamos a estudiar las posibilidades de cubrir el presupuesto, su viabilidad económica en relación con la productividad inmediata y posterior del mismo, y si éstas nos conducen a resultados afirmativos, tengan ustedes la seguridad de que ese puerto se hará en el menor tiempo posible.”

Ya se señaló en otra ocasión el manifiesto interés que usted, señor Presidente, ha puesto en el aprovechamiento integral de los recursos del país para beneficio de nuestro pueblo y esta ocasión es una nueva demostración de ello. Permítame usted unir al del pueblo de Yucatán, el agradecimiento del sector marítimo de nuestro país por esta obra que dará un impulso decisivo a una actividad eminentemente marítima como lo es la pesca.

En este caso ha cabido el honor a la Secretaría de Marina de haber sido fiel intérprete de sus instrucciones y en este día la promesa y su empeño han cristalizado en la inauguración del puerto de abrigo de Yucalpetén que consta, como usted lo acaba de observar, de:

Comunicación con mar abierto, para dar acceso del mar a la dársena artificial que se ha construido.

Construcción de dos escolleras, la occidental de ciento sesenta y cinco metros y la oriental de cuatrocientos metros. Las dimensiones de las escolleras fueron calculadas para hacer frente al azolve que pudiera presentarse en el futuro.

Dragado de una dársena cuya superficie es de doscientos treinta y siete mil trescientos sesenta metros cuadrados, habiéndose presentado la necesidad de extraer setecientos ochenta y ocho mil seiscientos doce metros cúbicos de arena y shascab. La intención es, desde luego, dar una profundidad hasta de cuatro metros veinte centímetros (catorce pies). Desgraciadamente nos encontramos con un material pétreo muy resistente que ha retardado el dragado, por lo cual quedará por lo pronto a un mínimo de profundidad de tres metros cinco centímetros (diez pies) y en algunas partes la profundidad será mayor.

Dada la proximidad de la inauguración, se consideró oportuno dragar al mínimo de diez pies para que los buques pesqueros pudieran hacer uso del puerto en forma inmediata; posteriormente se continuará el dragado en forma sistemática para alcanzar la profundidad primeramente asentada en previsión de buques mayores.

Construcción de trescientos metros de muelle para pesca comercial.

Construcción de trescientos metros de muelle para pesca deportiva.

Construcción de un frigorífico totalmente equipado, con una superficie de mil seiscientos metros cuadrados, almacén para producto fresco con capacidad de ciento cincuenta toneladas y almacén para producto congelado con capacidad de ciento ochenta toneladas.

Construcción de edificios para la capitanía de puerto y para la residencia de obras, con sus casas habitación correspondientes.

Camino interior y calzadas correspondientes.

Camino de primer orden, de enlace de la carretera Mérida-Progreso para conectar Mérida-Chelén.

Servicio de agua.

Servicio de alumbrado.

Servicio telefónico.

Comunicación de la dársena con la ciénaga.

Boulevard de acceso a plaza cívica.

Pavimentación.

Alcantarillas.

Tanque elevado.

Fuente.

Todo lo anterior como una primera etapa que se irá ampliando a medida que el desenvolvimiento de las actividades lo hagan aconsejable.

Señor Presidente:

Dada la trascendencia de este acto, el entusiasmo y alegría que embarga en este momento al pueblo de Yucatán es compartido por todos los habitantes del país, los que a través de los escudos de las diversas entidades federativas, hacen acto de presencia en esta ocasión, como alentando a sus hermanos de la región a persistir en sus esfuerzos para lograr, como se da por hecho, que esta valiosa herramienta que constituye el puerto, fructifique en las ya tradicionalmente laboriosas y ágiles manos de los hijos de esta tierra a quienes queda desde ahora la tarea y estamos convencidos de que su dedicación se verá coronada por el éxito.

Esta tierra que por su configuración geográfica adentrándose en el océano, le da una fisonomía marítima, en realidad debe constituir abrigo de pueblo marineró y así lo ha demostrado, pues a pesar de su estructura topohidrográfica que hace su litoral inhóspito y hasta hostil, sus habitantes han logrado establecer una bonancible industria pesquera que ha marchado de las setenta embarcaciones y una captura de novecientas toneladas en 1953, a ciento setenta y nueve buques y una captura de once mil toneladas en 1967, y ahora con las seguridades que el puerto ofrece, se ampliará la flota a un mayor número de buques de dimensiones adecuadas que la hagan más próspera aún, no sólo para beneficio del pueblo de Yucatán, sino para todos los mexicanos.

Pero además y sobre todo lo expuesto, esta obra tiene una adicional trascendencia: la seguridad del pescador.

Para ti pescador y para los tuyos, ya no habrá más angustia.

Una vez más nuestro movimiento social acude a ti solícito para ayudarte a seguir adelante en tu ruda tarea.

Con autorización de usted, señor Presidente, debo expresar aquí el justo reconocimiento a todas las entidades, dependencias y órganos oficiales y particulares, así como a las personas que sin escatimar esfuerzo alguno, hicieron posible este puerto; a trabajadores, marineros, ingenieros y en general al pueblo de Yucatán que con tanta simpatía y entusiasmo colaboró en la realización de esta obra.

Por último, en este Día de la Marina del año de mil novecientos sesenta y ocho, deseo recordar a todos mis compañeros marinos mercantes, ingenieros, pescadores, trabajadores portuarios y en fin a todos los mexicanos cuyos afanes han estado puestos al servicio de la actividad marítima de nuestro país, una ya conocida admonición marinera:

Hemos luchado desesperadamente en una brega en apariencia vana contra una dura mar de incomprensión, mas no, no desmayaremos.

Ha poco que zarpó el galeón con la proa apuntada hacia el futuro y el futuro es el mar.

Estamos seguros.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA GENERAL

ASPECTOS MEDICOS DE LA SUPERVIVENCIA EN EL MAR

Por el contralmirante SNMC Rafael VARGAS SALAZAR

GENERALIDADES

Desde el primer momento en que el hombre surcó los mares a bordo de sus primitivas embarcaciones, se presentaron desastres, por lo general derivados de la acción desencadenada de los elementos.

Más tarde, cuando fueron utilizadas las naves en la guerra, se perdieron muchas de ellas en las batallas en que se empeñaron diversos pueblos en el curso del tiempo, y tuvieron que lamentar asimismo la desaparición de hombres con gran experiencia en actividades maríneas, así como con amplio conocimiento de las rutas por entonces conocidas.

Durante la segunda guerra mundial, las armadas de los países beligerantes perdieron gran cantidad de buques de diferentes tipos y con ellos oficiales y personal subalterno altamente especializado y adiestrado, de difícil reemplazo debido a la perentoriedad que exigían las necesidades de la contienda. Se conoce el caso, por ejemplo, de un crucero hundido en el que perdieron la vida casi 900 hombres de su tripulación, a pesar de que a la hora del hundimiento, todos ellos se encontraban en perfectas condiciones físicas.

Aunque siempre ha sido preocupación para los hombres de mar establecer normas de seguridad en la navegación para evitar las emergencias que suelen presentarse, fue hasta el año de 1929 cuando tuvo lugar la Primera Convención Internacional de Seguridad de la Vida en el Mar. Posteriormente, se han llevado a cabo varias convenciones con el mismo fin, pero fue tan sólo hasta después de la segunda guerra mundial, como consecuencia de los estudios realizados en varios países, que surgieron los actuales conceptos para la supervivencia en el mar.

Estos conceptos se aplican en la actualidad en todas las armadas y flotas mercantes, así como en la aviación, con el objeto de que las tripulaciones estén preparadas para lograr sobrevivir en aquellas situaciones en que suelen debatirse los náufragos.

El médico naval, para justificar plenamente su función como instructor y colaborador en la preparación de las dotaciones de las unidades a flote, tanto en los aspectos médicos de supervivencia como en el de los primeros auxilios, tiene la obligación de conocer todo el programa de entrenamiento que se imparte a los marinos, así como estar lo suficientemente preparado para ser útil a sus compañeros de infortunio en el caso que el destino le depare estar presente en una emergencia que obligue a abandonar el buque.

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN LA SUPERVIVENCIA

El objetivo de todo adiestramiento naval es preparar oficiales, clases y marinería que sean capaces de llevar a cabo con eficiencia las tareas que les sean asignadas.

Al elaborar los programas de enseñanza para cursos de adiestramiento, el primer paso será el de definir la misión específica, y en relación con la supervivencia en el mar la podemos expresar con las siguientes palabras: reducir al mínimo el número de vidas que se pierden innecesariamente, debido al hundimiento de buques y aviones.

El segundo punto que debe analizarse se refiere a las habilidades y conocimientos que necesitan alcanzar los hombres que deben ser adiestrados para el cumplimiento de tal misión.

El adiestramiento para la supervivencia en el mar se ha basado en comentarios de sobrevivientes, testimonios asentados en documentos que se utilizaron en consejos de guerra, entrevistas personales y estudios sobre el tema, realizados por oficiales y científicos de varios países.

En resumen, el programa de adiestramiento para la supervivencia comprende la adquisición del conocimiento y habilidad necesarios para que el personal esté en condiciones de enfrentarse a cualquier eventualidad que obligue a abandonar el barco.

En él quedan comprendidos la instrucción de cómo nadar entre los restos de un naufragio, así como en una zona presa de las llamas; los principios fundamentales de primeros auxilios y en particular los tratamientos aplicables a posibles heridas que se produzcan después

del abandono del buque. Asimismo se redondea con el conocimiento del equipo de seguridad individual que se provee para uso del personal y cómo mantenerlo listo para una emergencia, al igual que del equipo de supervivencia de que está dotado el barco: embarcaciones y aparatos flotantes, su mantenimiento, métodos de estiba y trincado. A su vez incluye también las normas para abandonar un buque que está hundiéndose, cómo llegar a las cubiertas altas desde su puesto de combate, litera, etc., siguiendo varios caminos.

El programa a que nos referimos abarca las reglas que deben seguirse para cuidarse a sí mismo y ayudar a sus compañeros cuando se encuentran en el mar en una situación aflictiva, ya sea en una balsa, flotando en un salvavidas o sobrenadando. Da a conocer las funciones de las guardias y puestos de zafarrancho que se cubren en un buque, cuando éste se encuentra en peligro de hundirse. Proporciona los conocimientos necesarios para obtener alimentación del mar y las reglas que deben seguirse cuando se consume plancton, pescados o aves. Nos proporciona una idea acerca de las corrientes y vientos existentes en las zonas de mayor navegación, así como de sus costas, la forma de abordarlas y los recursos útiles en estos casos con que cuentan. Por último, comprende los métodos de búsqueda y rescate aprobados por su eficiencia demostrada.

Consideramos necesario hacer algunos comentarios acerca del mismo con el fin de ampliar su conocimiento.

En primer lugar señalaremos nuestra convicción de que cada tripulante debe ser un experto nadador, lo cual constituye uno de los objetivos básicos del programa de adiestramiento para la supervivencia en el mar. A este respecto debemos hacer mención que durante la última guerra fueron rescatados un hombre de cada tres que abandonaron el buque; quizá este hecho se debió, en parte, a que no estaban preparados para sostenerse en el agua, simulando heridas en las piernas y en los brazos, así como no estar entrenados para nadar vestidos o para despojarse de la ropa en el agua.

Los ejercicios para el abandono del buque deben comprender la permanencia en el mar con y sin salvavidas, así como utilizar las redes de desembarco y escalas y practicar la forma de abordar o abandonar las balsas. El equipo de seguridad individual consta de salvavidas, linterna, silbato y el traje especial de abandono, que se usa principalmente cuando se navega en latitudes donde el frío es intenso.

Todo el personal debe estar adoctrinado en el sentido de que nadie debe abandonar el buque sin los elementos de seguridad individual. Conviene señalar que de todos aquellos hombres que abandonaron el

buque sin salvavidas, tan sólo lograron salvarse los que pudieron mantenerse a flote gracias a algunos de los restos del naufragio. Asimismo, el personal debe estar adiestrado en el uso apropiado de este equipo, la forma de estibarlos y conservarlos a bordo.

Para que la tripulación sepa en un momento dado cómo abandonar un buque que está hundiéndose, debe estar aleccionada y adiestrada por medio de clases, pláticas y ejercicios prácticos durante los zafarranchos de abandono que se llevan a cabo en cada unidad a flote.

Entre los conocimientos que se imparten figuran, entre otros, la ropa que se debe usar según el clima que predomina en la zona, los caminos que deben seguir los tripulantes cuando los accesos normales a las cubiertas se hallan bloqueados, cómo saltar de la borda cuando el buque está rodeado de combustible apagado o ardiendo y cómo alejarse del barco para evitar la succión que produce su hundimiento.

El equipo de supervivencia en los barcos comprende varios tipos de embarcaciones y aparatos flotantes, equipos de señales, raciones de agua y víveres, elementos para la pesca, equipo médico y otros elementos que se hallan estibados en los botes y balsas.

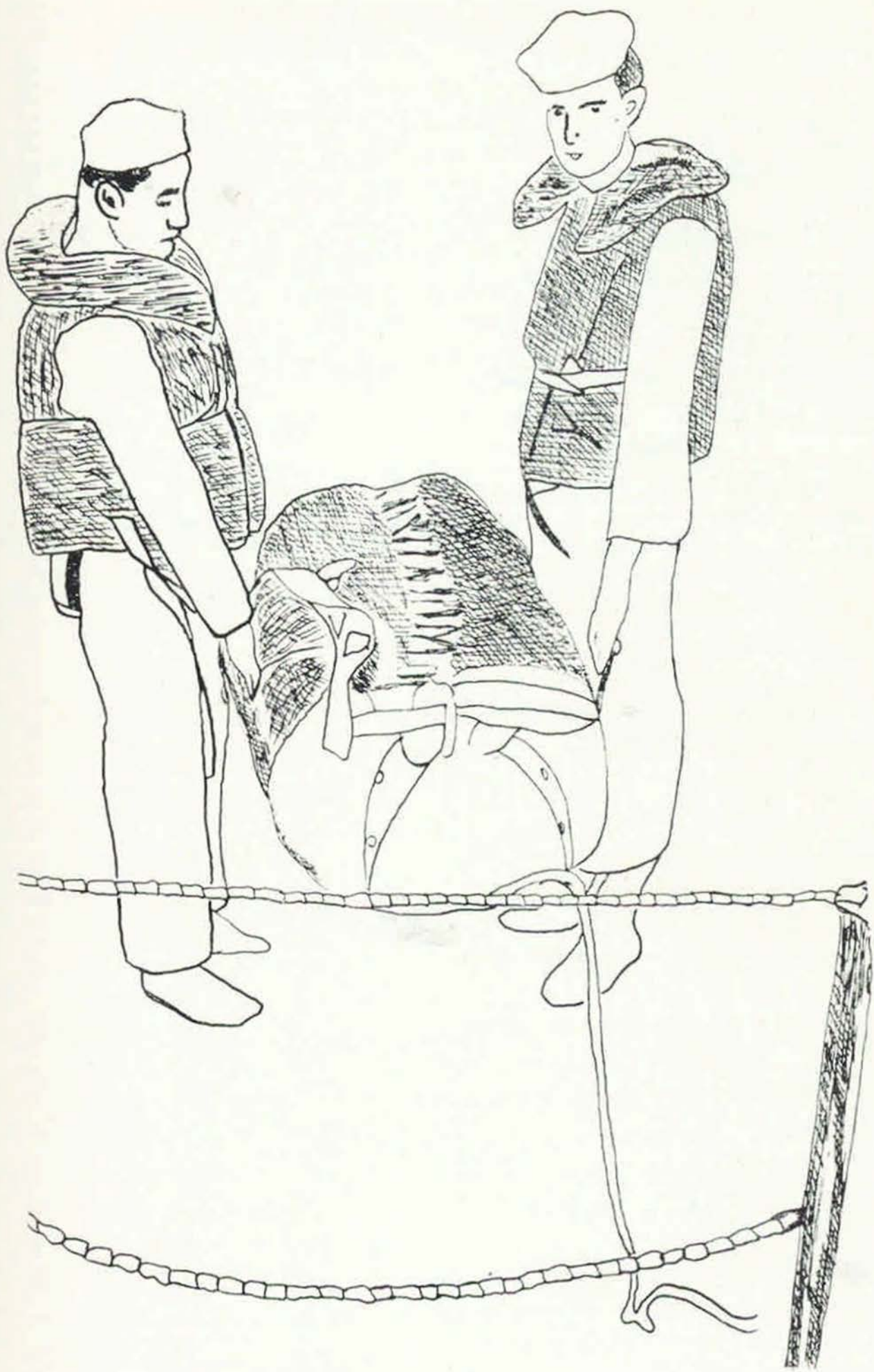
Este equipo debe ser familiar para todo el personal, para lo cual es necesario que se lleven a cabo prácticas y pláticas al respecto.

Las balsas, acondicionadas con los frutos de largos años de experiencia, reúnen los requisitos adecuados para proteger a los naufragos de los rigores del medio ambiente, por lo que constituyen uno de los elementos más importantes del equipo de supervivencia.

Este aparato flotante es inflable, con capota integral y se puede comparar a una carpa. La calidad del material, la distribución de mamparos estancos y la baja presión de aire, que disminuye las probabilidades de averías, contribuyen a su resistencia. Su volumen, estibada, es reducido, y para armarla no se necesitan más de 40 segundos, es de fácil transportación de una banda a otra para dos hombres. Además está dotada de un disparador hidrostático que le permite salir a flote en el caso de que el barco se hunda rápidamente.

Las dimensiones de una balsa armada para 20 personas son las siguientes:

Eslora	4.90 m
Manga	3.05 m
Puntal	1.40 m
Desplazamiento normal	2 880 kg
Desplazamiento máximo admisible	4 218 kg
Peso vacía, con botellones cargados	95.25 kg



Balsa inflable en su valija, lista para ser arrojada al agua.

Peso del paquete de supervivencia	58 kg
Peso total	153.25 kg
Tamaño empaquetada en su funda	1.50 x 0.56 x 0.51 m
Tamaño del paquete de supervivencia	1.10 x 0.70 m

El número de balsas que debe tener un barco está en relación directa con el número de sus tripulantes, su distribución es a lo largo del buque, cerca de la borda, para facilitar su lanzamiento, procurando que las estructuras no impidan que floten libremente en el caso de que éstas se hundan con el barco.

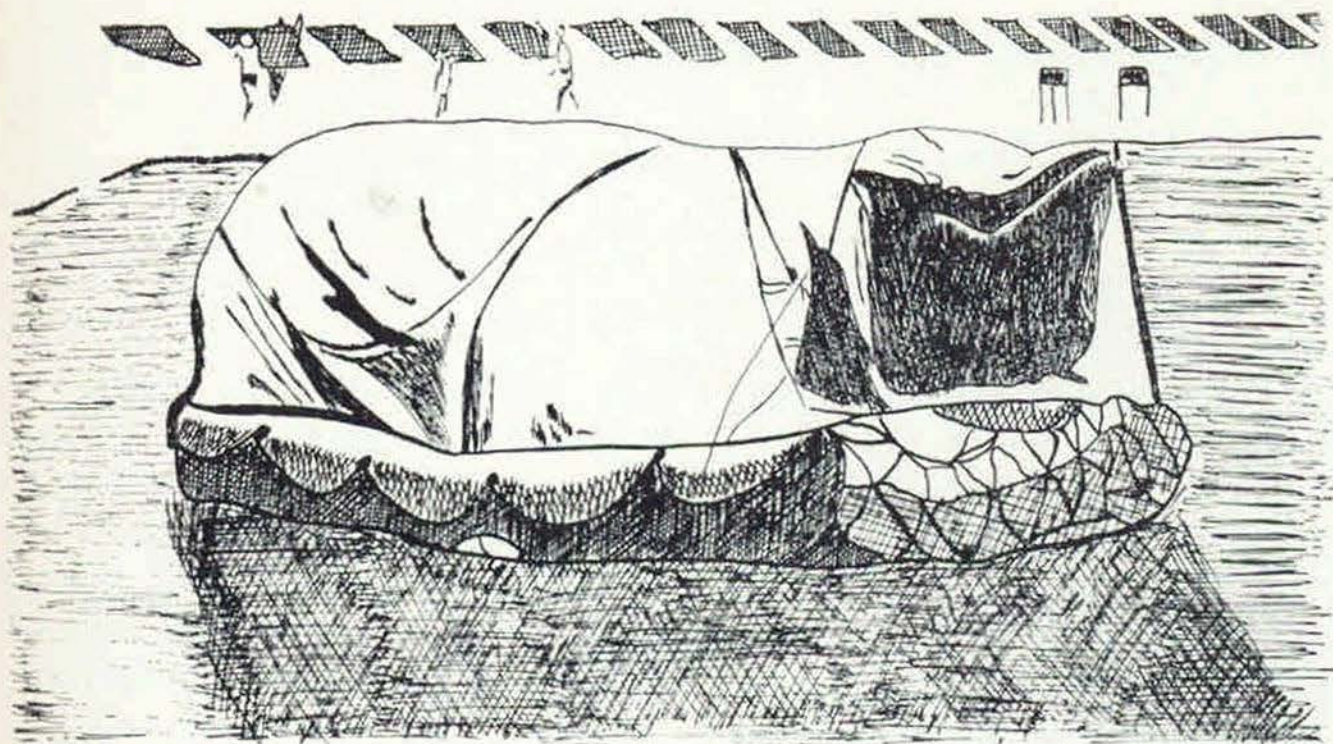
En el interior de la balsa se encuentra el paquete de señales que contiene los medios para llamar la atención, y el de supervivencia, de mayor tamaño, que va estibado a bordo sobre la balsa, al ser ésta arrojada al agua queda a remolque flotando, siendo necesario subirlo a bordo para aprovechar los elementos que contiene.

En el interior de la balsa se encuentran los siguientes accesorios:

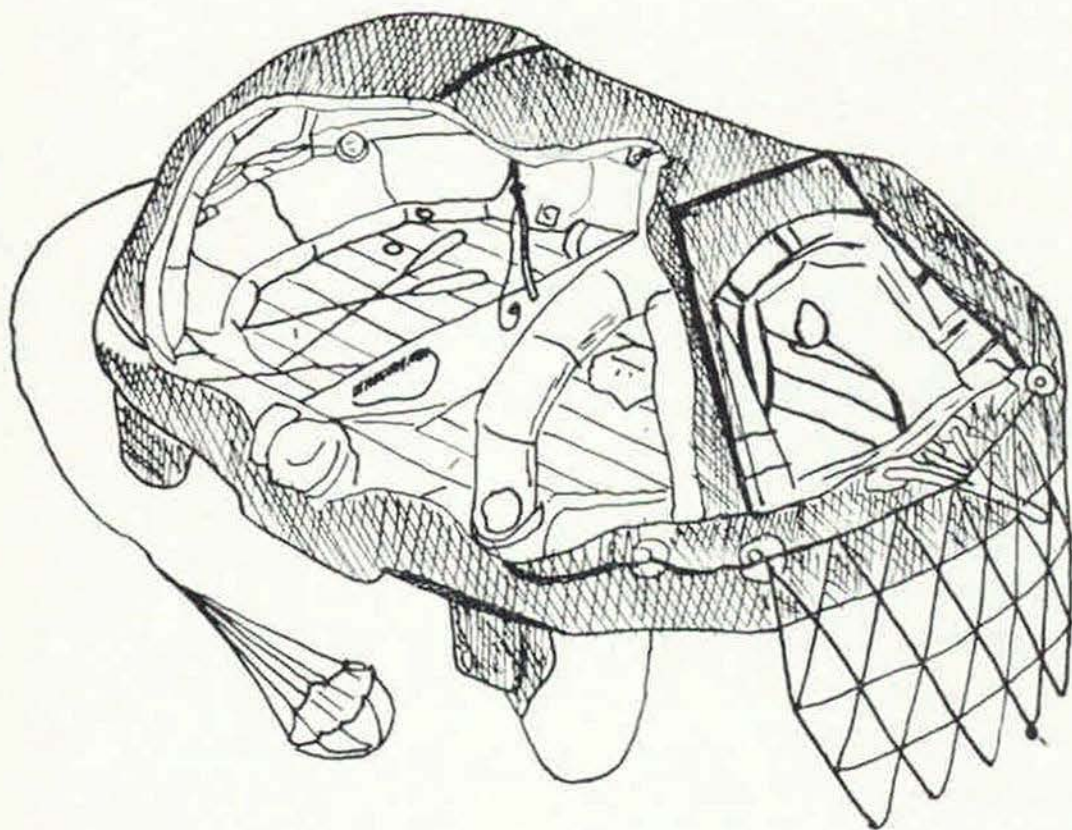
- 1 luz con batería activada por agua de mar.
- 2 líneas de rescate.
- 2 cuchillos de seguridad.
- 1 inflador de mano.
- 1 equipo de reparaciones.
- 6 taparrumbos.
- 1 ancla de capa.
- 1 manual de instrucciones.
- 1 achicador.
- 1 esponja (comprimida).
- 1 espejo para llamar la atención.
- 1 botiquín de primeros auxilios.

El paquete de supervivencia contiene:

- 62 latas de agua.
- 5 paquetes de caramelos de glucosa.
- 10 latas de raciones concentradas (100 galletas).
- 200 tabletas contra mareo.
- 2 señales pirotécnicas con paracaídas.
- 6 señales pirotécnicas de mano (día y noche).
- 3 pilas de repuesto para linterna.
- 1 espejo de señales.
- 1 silbato.
- 1 línea de pesca.



Vista exterior de la balsa inflada.



Vista interior de la balsa inflada.

- 6 desaladores solares esféricos.
- 6 desaladores químicos.
- 1 recipiente graduado (vaso).
- 3 abrelatas de seguridad.

El personal debe, asimismo, conocer ciertas reglas para conducirse mientras se encuentra en el agua, ya que la experiencia demuestra que las probabilidades para que se lleve a cabo el rescate con éxito de un grupo de náufragos, dependen en mucho de que éstas sean observadas. En ellas se hace referencia de lo siguiente: distribución de tareas y guardias en la balsa, cómo mantener las mejores condiciones durante nuestra estadía en la misma, racionamiento de agua y alimentos, medidas defensivas a tomar contra la fauna marítima, conocimiento de la balsa y del paquete de supervivencia, situación y navegación, etc. Su observancia es la base para mantener la moral de los náufragos.

ASPECTOS MEDICOS DE LA SUPERVIVENCIA EN EL MAR

Los aspectos médicos concernientes a la supervivencia en el mar deben tratarse en forma tal que sean accesibles a todo el personal, evitando terminologías o explicaciones eminentemente científicas.

Las pláticas que impartan el médico o el enfermero de a bordo deben ser objetivas y acompañadas de la distribución posterior, entre la tripulación, de apuntes sobre el tema tratado.

Los temas que deben incluirse al respecto comprenden: la protección contra las exploraciones subacuáticas, y contra el frío o calor, racionamiento del agua y víveres, aspectos psicológicos de la supervivencia, procedimientos de primeros auxilios, quemaduras y otros temas de interés en la materia.

La aplicación de los conocimientos adquiridos por el personal hace posible su supervivencia al hallarse en una balsa a la deriva en la inmensidad del mar, ya que tal situación desencadena por lo general problemas de orden físico y mental a consecuencia del medio ambiente que crean el rigor de los elementos, el hambre, la sed, la soledad y otros factores comunes que suelen presentarse, como son las heridas, etc.

La temperatura del medio ambiente es un factor muy importante que hay que considerar al tratar de la supervivencia en el mar.

El clima extremadamente frío produce lesiones generales y locales al organismo humano. Se conoce como congelación el trastorno de orden general provocado por el frío en el cuerpo. El aire frío y seco es más perjudicial que el húmedo. La fatiga favorece la congelación.

Los síntomas que suele presentar el paciente son los siguientes: laxitud, raquialgia, somnolencia, embotamiento de los sentidos, marcha vacilante, bradicardia y respiración lenta. Hay que evitar que el sujeto caiga en sueño profundo para prevenir el colapso nervioso, precursor de la muerte.

El tratamiento a seguir en estos casos consiste en arropar al sujeto, mas no calentarlo; aflojar su ropa, procurarle respiración artificial, frotar sus miembros en la misma dirección a la de la circulación venosa, suministrarle café caliente y así proseguir hasta que la temperatura del cuerpo devenga a su normalidad. Las bebidas alcohólicas están contraindicadas.

Las lesiones locales que producen las bajas temperaturas, semejantes en su aspecto a las quemaduras, se localizan con predilección en las manos, pies y cara. La nariz y las orejas son los órganos que con mayor frecuencia presentan tales lesiones. Estas se dividen en tres tipos, según el grado de gravedad que ofrecen. La de primer grado se caracteriza por el color rojizo que adquiere la piel; la de segundo, por las ampollas que se originan sobre la misma, y la de tercer grado cuando se presenta la gangrena, la que llega a paralizar los miembros y a causar pérdidas de tejidos.

El tratamiento en los casos de primero y segundo grados consiste en calentar al enfermo, sumergir la parte lesionada en agua tibia, darle café y masajes suaves sobre el corazón. Está contraindicado el masaje de la parte lesionada, así como la fricción con nieve.

En las de tercer grado el tratamiento a seguir es el siguiente: elevar el miembro lesionado, colocar algún antibiótico o desinfectante sobre las lesiones y cubrirlo con una capa de algodón.

Aparte de adquirir los conocimientos básicos de los primeros auxilios que se imparten en estos casos, el personal debe también conocer las precauciones a tomar para sobrevivir al frío, las cuales están en relación con el abrigo, la alimentación y la fatiga en que se halle éste.

En los climas cálidos, más familiares para nosotros, suelen presentarse los síndromes característicos producidos por el calor, entre ellos el que se conoce con el nombre de "golpe de calor", que se caracteriza por mareos, náuseas, vómitos, fiebre, diarrea, dolor de cabeza, confusión mental e inconsciencia.

El tratamiento consiste en aflojar la ropa del afectado, bañarlo con agua de mar para que le baje la temperatura, protegerlo del sol y proporcionarle agua fresca, en caso de estar consciente.

Suele también presentarse la deshidratación, debida a que el organismo pierde agua a través tanto de la respiración como del sudor y de las excreciones naturales. Asimismo contribuyen a acelerar la deshidratación los vómitos, las diarreas y las hemorragias. Los síntomas que caracterizan este síndrome son: pérdida de peso, pulso rápido, fiebre, convulsiones, anuria y shock, este último tan sólo en los casos graves.

El tratamiento consiste en hidratar al individuo y tratar el shock.

Es conveniente inculcar a los marinos que en tales situaciones adversas es de suma importancia el protegerse del sol, ya que el no hacerlo así representa un aumento de la sed y de la deshidratación; en casos extremos incluso puede producir graves quemaduras.

Como consecuencia de las condiciones en que viven los náufragos en la balsa, suelen presentarse algunos síntomas aislados: mareos, vómitos, constipación y disuria, que se explica en parte por los vaivenes de la balsa y los racionamientos del agua y de los alimentos. También en ocasiones se sufre de trastornos en la visión por la exposición constante a la luz del sol que se refleja sobre el agua.

Es conveniente la práctica de algunos ejercicios: flexiones de rodillas, respiraciones profundas y cualesquiera otros que favorezcan la circulación y eviten las molestias que resultan de una inmovilidad prolongada. La única condición al respecto es que no deben causar fatiga, por lo que deben efectuarse lentamente.

En los climas calurosos puede ser recomendable que los hombres, convenientemente atados, naden alrededor de la balsa durante breve periodo. Hay que hacer la salvedad de que los actos de nadar y regresar a bordo consumen energías, por lo que debe prohibirse a medida que se prolonga en demasía esta situación.

Entre las lesiones con características especiales que suelen observarse en el personal que ha abandonado un buque, nos encontramos con las producidas por las explosiones subacuáticas.

Los órganos que suelen afectarse en tales casos, por efectos de la onda de presión, son los que encierran aire o gases, o sea: pulmones, estómago o intestinos.

Experimentalmente se ha llegado a determinar que un náufrago se puede considerar en relativa seguridad cuando se encuentra fuera del radio de acción —entre 40 y 50 metros—, de donde exploten cargas de profundidad de 150 a 300 kilogramos.

En cuanto a los heridos y enfermos, diremos que una vez que se encuentren en la balsa, se les debe impartir los primeros auxilios, en la inteligencia que en el botiquín se encontrarán las instrucciones precisas para la utilización de los medicamentos.

El contenido del botiquín para las balsas es el siguiente:

a) Elementos de curación:

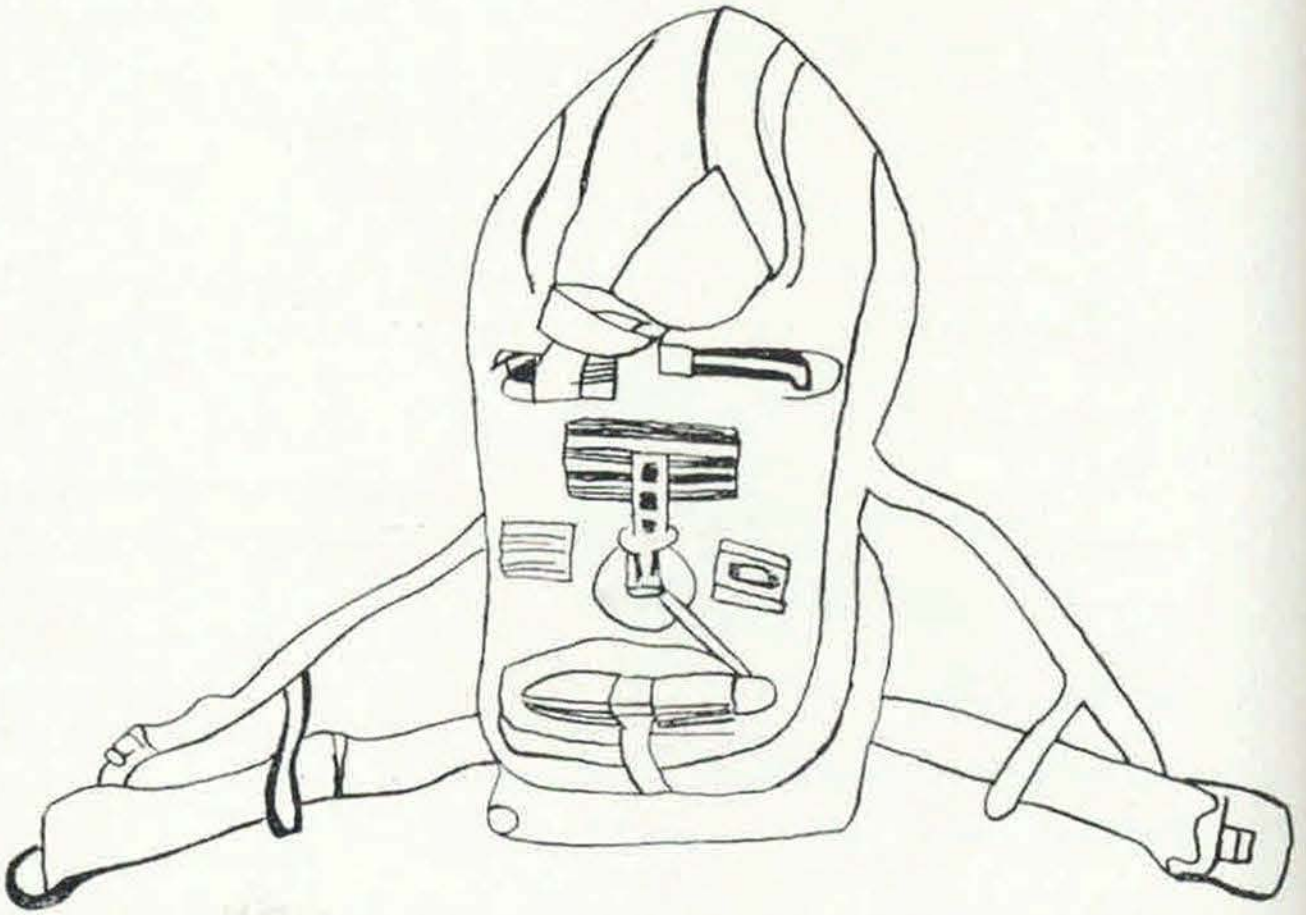
Gasa estéril, sobres, en paquetes de 15 x 15 cm. de 8 unidades cada paquete	5 paquetes.
Algodón, de 15 x 15 cm., de 8 unidades cada paquete, en papel cellofán	5 paquetes.
Timerosal tintural al 1:1000	1 frasco.
..... 19-00-01 ..	
Tela adhesiva en carretes chicos	5 carretes.
Vendas de gasa 0.05 x 5.00 m	

b) Medicamentos:

Belladona y fenobarbital . 14-03-04 ..	10 comprimidos.
Trinitrina sublingual 02-03-01 ..	30 grageas o comprimidos.
Clorhidrato de meclizina . 05-02-01 ..	tabletas.
Monoaminas 8 mg. 08-09-02 ..	100 grageas.
Acido acetil salicílico ... 13-02-01 ..	50 tabletas.
Iodocloroxiquinoleína ... 05-09-02 ..	100 comprimidos.
Solución oftálmica de sulfisoxazol, gotas	15-01-05 .. 2 frascos.
Nitrofurazona, pomada, tubo de 35 g.	19-00-02 .. 2 tubos.
Cloranfenicol, cápsulas .. 08-02-02 ..	20 cápsulas.
Fenobarbital, tabletas de 0.10 g. ...	13-01-05 .. 20 tabletas.
Gotas descongestivas, para el oído externo	16-02-02 .. 1 frasco.

c) Elementos complementarios:

Alfileres de seguridad, tamaño chico . . .	12
Jabón tamaño chico	1
Caja de material plástico	2



Salvavidas inflable.

Todos los comprimidos y grageas están protegidos en bolsas de polietileno, lo mismo que las vendas y algodón; las cajas de plástico están "selladas" con cinta durex y cubiertas por bolsas transparentes de polietileno.

Indicaciones para el uso de elementos del botiquín:

- 14-08-04 *Belladona y fenobarbital*: Tratamiento del dolor. Dosis: 1 comprimido, aumentando la dosis de sostén: 1 ó 2 comprimidos (máximo 4), repetidos según la intensidad del dolor.
- 02-03-01 *Trinitrina sublingual*: Insuficiencia respiratoria, reanimación de ahogados, shock, etc. Dosis: 1 gragea cada 2 horas, tragadas sin masticar.

- 05-02-01 *Clorhidrato de meclizina*: Contra el mareo. 1 tableta cada 4 horas, hasta que la posibilidad del mareo haya pasado.
- 03-09-02 *Monoaminas 8 mg.*: Antihistamínico. Dosis: 1 gragea tres veces al día.
- 13-02-01 *Acido acetil salicílico*: Neuralgias, dolor de cabeza, dolores en general. Dosis: 8 o más comprimidos al día, después de las comidas.
- 05-09-02 *Iodochloroxiquinoleína*: Diarrea. Dosis: 1 comprimido cada 4 horas.
- 15-01-05 *Solución oftálmica de sulfisoxazol, gotas*: Irritación de la vista, conjuntivitis, aplicación: 2 a 3 veces por día.
- 19-00-02 *Nitrofurazona, pomada, tubo de 35 g.*: Quemaduras. Previa limpieza aplicar una gasa embebida y luego cubrir con gasas secas.
- 08-02-02 *Cloranfenicol, cápsulas*: Infecciones en general. 1 cápsula cada 6 horas durante o inmediatamente después de las comidas (6 cápsulas en total).
- 13-01-05 *Fenobarbital, tabletas de 0.10 g.*: Falta de sueño.
- 16-02-02 *Gotas descongestivas, para el oído externo*: Dolor de oído. Aplicar 2 ó 3 gotas en el conducto externo cada 6 horas.

Los enfermos y heridos hay que mantenerlos en las mejores condiciones posibles. Para ellos no regirán las normas de racionamiento de agua y alimentos, por lo que hay que proporcionarles agua desde el primer momento del naufragio, sin esperar las primeras 24 horas, como se hace con el resto de la tripulación. Se deberá aumentar su cuota de agua a expensas de unos pocos centímetros cúbicos sustraídos a las raciones de los demás. Los heridos, especialmente aquellos que han sufrido hemorragias copiosas, sufrirán de sed intensa que se procurará aliviar o saciar.

Si el herido se halla con sus ropas mojadas y en la balsa no se cuenta con otra seca, es necesario cambiarlo, para lo que utilizaremos prendas de los demás naufragos, sin dejar por tanto a ninguno expuesto al frío, para lo que se procurará mantenerlo caliente con las bolsas autotérmicas que hay a bordo y con mantas. Una vez atendido conviene establecer guardias para su cuidado. Hay que tratarlo con solicitud para mantener su moral.

El agua y los alimentos con que cuenta una balsa alcanzan para ocho días si se hace un consumo racionado, pero si al noveno día los náufragos no han sido rescatados, el agua a utilizar será la producida por los destiladores solares y pluviales, por lo que será necesario economizarla lo más posible, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

En las primeras 24 horas nadie debe comer ni beber excepto los heridos. A partir de ahí la ración debe ser ingerida en el día correspondiente, sin dejar nada para el siguiente. La ración diaria mantendrá el organismo en las condiciones mínimas de equilibrio para conservar la salud.

Si los ocupantes de las balsas son menos de 20, las raciones sobrantes de cada día se guardarán, consumiéndolas posteriormente, lo cual prolongará la posibilidad de salir con vida.

El agua de los destiladores así como la de lluvia se almacena en bolsas de plástico y deberá regularse su consumo, tratando de mantener la cuota inicial, dividiéndola en dos tomas diarias de 250 centímetros cada una. Es conveniente mantener esta ración hasta el último momento para no provocar una deshidratación lenta que luego será difícil de compensar.

No tiene ningún fundamento la teoría de que el agua es inútil al organismo deshidratado, a menos que se le suministre en cantidad suficiente para satisfacer el total del requerimiento diario. Por el contrario, unos cuantos centímetros cúbicos diarios es mejor que nada. Si reducimos la ración de agua de antemano con el falso criterio de conservarla por si se prolonga el naufragio, solamente se logra agravar la situación, ya que repercute en el estado general de los náufragos, quienes no estarán en condiciones de resistir un tiempo mayor que el previsto.

Los alimentos que se encuentran en el paquete de supervivencia están encerrados en frascos de polietileno, en forma pastosa, concentrada y están elaborados a base de hidratos de carbono.

El mejor modo de administrarlo es en cuatro comidas diarias pero se permitirá libertad de acción al respecto. Deben seguirse idénticas indicaciones que para el consumo de agua, o sea, deglutirla lentamente y en pequeños sorbos.

Cuando los alimentos se acaban hay que pasar a la obtención de ellos del mar.

Como mencionamos, el paquete de supervivencia cuenta con los elementos necesarios para pescar, recomendándose la captura de es

pecies pequeñas para ahorrar energías. En las latitudes muy frías se puede recoger el plancton y tomarse como alimento crudo. Para comer pescado o plancton se requiere contar con una dotación adicional de agua, por lo que limitaremos su consumo a situaciones de emergencia. También se puede recurrir a la caza de aves.

En aguas tropicales, la deshidratación es por lo general la causa principal del agotamiento y muerte de los náufragos. Bajo las circunstancias más favorables, un hombre puede sobrevivir sin agua solamente de tres a cinco días como promedio; un hombre sin comida, pero provisto de agua, puede vivir 30 días o más. Mientras la transpiración se mantenga a un mínimo, un hombre sometido a un régimen de vida sedentario, con una pequeña cantidad de comida, la necesidad diaria de agua para prevenir el deterioro del organismo y su capacidad, es entre medio y un litro. Unos 800 ml es un buen promedio. Una ingestión de medio litro de agua por día es el mínimo absoluto, pero puede ser insuficiente para los requerimientos de algunos hombres. En zonas tropicales la temperatura máxima puede llegar a 32°C., y el calentamiento del cuerpo por los rayos del sol causa pérdida de calor corporal por el aumento de la evaporación del agua del organismo; aun en los climas fríos algo de agua se pierde inevitablemente del cuerpo por la respiración y transpiración.

A menos que se mantenga fresco el cuerpo por otros medios, una gran cantidad de agua se pierde automáticamente por evaporación cutánea, con lo que se impide el aumento de la temperatura del cuerpo. Esta pérdida extra puede aumentar la necesidad diaria promedio de 0.8 litros (para países cálidos) y alcanzar hasta los 2.200 litros. Por lo tanto, así en los botes como en las balsas, en los trópicos, se deben tomar todas las medidas posibles para refrescar el cuerpo, con el fin de disminuir la pérdida de líquido por evaporación, ya que en esta forma puede obtenerse más agua que la que se puede conseguir por otros recursos.

Diversos experimentos de laboratorio sugieren que se puede aumentar la provisión de agua diluyendo cuatro partes de agua potable con una de mar. Sin embargo, varias consideraciones prácticas hacen este procedimiento poco recomendable. Consideramos que de obtenerse alguna ventaja, ésta es insignificante. La dilución puede hacerse incorrectamente, objeción que se suma a la de que debemos considerar que el agua potable que se obtiene del agua de mar a través de los destiladores y desaladores químicos, contiene ya sal suficiente como para aumentarla con más agua salada.

Si durante la lluvia el agua se contamina con agua de mar, se permitirá tomarla en pequeña cantidad; si aumenta la sed y se producen vómitos y diarreas incontrolables, tal agua debe ser descartada.

El agua de mar no debe penetrar en el recto. No hay evidencia alguna de que durante la inmersión en el mar pase a través de la piel una cantidad útil de líquido. No ganamos nada habiendo orina. Fumar ocasionalmente un cigarrillo no afecta el balance hídrico, pero puede temporalmente acrecentar la sed.

Como ya se hizo referencia, en los climas cálidos la provisión de comida contribuye en general, mucho menos que el agua a la supervivencia. Los experimentos de laboratorio sugieren que una ingestión diaria de pequeñas cantidades, 70 a 110 gramos de comida constituida de azúcar y grasas, es más rendidora que su peso en agua, porque al disminuir la ingestión de proteínas, reduce la cantidad de substancias que demandan excreción renal, disminuyendo así la cantidad de agua que se pierde en forma de orina. Asimismo demuestran que un naufrago cuya ración de agua está limitada a medio litro, tiene por lo general poco apetito y por propia voluntad consume sólo de 60 a 120 gramos diarios. Sin embargo, debe incitarse para que coma al menos esta cantidad o más aún, si la ración de agua excede de medio litro, a fin de conservar las fuerzas. Cien gramos de ración proveen menos de 600 calorías, o sea la cuarta parte de las necesidades diarias. Ordinariamente es preferible dividir la ración de manera que se ingiera en pequeñas porciones durante todo el día. El ingerir grandes cantidades de proteínas aumentará la deshidratación, a menos de que se pueda beber una dosis adicional de agua para compensar el aumento del volumen de orina que se necesita para excretar los productos que el metabolismo de las proteínas origina.

Las raciones de emergencia destinadas a usarse en el mar tienen generalmente un bajo porcentaje de proteínas y un alto porcentaje de carbohidratos. La ingestión de esta clase de comida ahorra agua orgánica; por igual razón, en ausencia de una provisión abundante de agua, las cantidades de carne, de pescado y pájaros deben ser reguladas con cuidado. La carne de pescado contiene de 15 a 20% de proteínas y los estudios realizados indican que es discutible que contenga el agua suficiente para compensar el aumento de orina excretada, que se ocasiona al comer esta cantidad de proteínas. Por eso, cuando hay escasez de agua, es preferible restringir la ingestión de carne de pescado, aves o tortugas, si se nota que ello aumenta sensiblemente la sed.

En latitudes donde el frío es intenso, éste puede causar la muerte en pocas horas, mucho antes que la sed, por lo que la provisión de

alimentos es más importante para la supervivencia que en los trópicos. Hay pruebas suficientes para sugerir que la ingestión de 100 gramos de comida cada dos horas aumenta la resistencia del cuerpo en zonas frías. El personal debe ser instruido de que si tanto antes de abandonar el buque como posteriormente se alimenta cada dos horas, puede aumentar el periodo de supervivencia, aunque se encuentre vestido inadecuadamente.

No hace muchos años, para ser más exactos en 1952, un médico francés, el doctor Alain Bombard, y más recientemente, en 1956, el médico alemán Hannes Lindemann, realizaron travesías increíbles por el océano Atlántico, en las que se *alimentaron exclusivamente del mar*.

Sin embargo, la teoría de estos científicos no podemos aplicarla porque nosotros partimos de una base de permanencia de ocho días en el mar, mientras que ellos han llegado a pasar hasta 52 días, siguiendo un plan previamente estudiado y además estaban imbuidos de una gran fuerza de voluntad resultante de su ideal científico.

El vivir los primeros ocho días con una alimentación especial y con una dosis mínima de agua dulce, nos impide realizar la comprobación que ellos efectuaron en relación con la posibilidad de subsistir bebiendo únicamente agua de mar. Para ello, es necesario comenzar desde el primer día con dosis muy pequeñas que se irán aumentando paulatinamente para acostumar el organismo a absorber cantidades cada vez mayores de sal y eliminar los excedentes sin que se presenten síntomas de intolerancia. Además necesitaríamos que todos los naufragos tuvieran la fuerza de voluntad y el interés científico a que hemos hecho referencia.

No obstante, las experiencias de estos hombres así como las de otros sobrevivientes de naufragios, las podemos aprovechar en beneficio de nuestro personal que está expuesto a vivir una situación similar en lo futuro.

RESUMEN

De lo anterior se concluye:

1. Siempre ha existido la preocupación del hombre de mar por establecer normas de seguridad para la navegación.
2. Actualmente existen en todas las armadas y flotas mercantes, así como en la aviación, programas de adiestramiento para la super-

vivencia en el mar, que están integrados por todos los conocimientos y habilidades que debe adquirir el personal.

3. Los médicos navales deben conocerlo para colaborar en la preparación del personal en los aspectos médicos de la supervivencia y ser útiles en las emergencias que obliguen a abandonar un buque.

4. Los aspectos médicos de la supervivencia deben impartirse en lenguaje accesible para todo el personal, evitando terminología o explicaciones eminentemente técnicas.

5. Es importante hacer especial mención de la influencia del medio ambiente y limitaciones en que vive un náufrago, en virtud de que está en íntima relación con la patología que suele observarse.

ASPECTOS GENERALES DEL TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL

La importancia del transporte marítimo puede apreciarse por el hecho de que más de las tres cuartas partes del comercio mundial se transportan por la vía acuática, habiéndose movilizadado en 1964, por este medio de transporte, según la Conferencia Marítima Internacional del Báltico, 1364 millones de toneladas métricas de mercancías.

El transporte por la vía marítima, que normalmente es el más barato, además de cumplir con su misión de conectar los centros de producción, de distribución y de consumo, de un mismo país o de varios, sirve también para unir todos estos centros con los de otros continentes.

Mucho se ha dicho ya sobre las múltiples razones por las cuales es necesario que México cuente con una flota mercante propia, habiéndose insistido también en que para lograr este objetivo, es necesario que los importadores y exportadores mexicanos estén habilitados para contratar el transporte de sus mercancías.

Diversos especialistas en comercio internacional han expresado que la mayor parte de los países en proceso de desarrollo, no saben comprar ni vender, ya que tienen la inveterada costumbre de concertar sus importaciones bajo condiciones CIF y negociar sus exportaciones sobre base FOB, abandonando la contratación del transporte marítimo a las empresas extranjeras, reduciendo la oportunidad de competir a las naves nacionales.

Los importadores y exportadores de los países desarrollados siempre procuran conservar la facultad de contratar el transporte marítimo, por las múltiples ventajas que esto representa, no sólo para sus marinas mercantes sino también para ellos, habiendo adquirido a través de los años, una amplia experiencia en la contratación de estos servicios, que les sirve para obtener un mayor provecho en sus transacciones internacionales

Esta experiencia no implica el conocimiento de técnicas especiales, sino por lo contrario, se encuentran muy divulgadas y en constante uso y aplicación, siendo tan comunes en otros países como lo son los procedimientos para contratar el transporte a través de otros medios de conducción.

Si tomamos en cuenta que en 1966, las importaciones de México ascendieron a 20,065 millones de pesos, y que en ese mismo año las importaciones y compras autorizadas a los organismos del sector público fueron de 7,142 millones, lo cual representa más de un 35% del total de dichas importaciones, apreciaremos el significado que tiene el que los integrantes de dicho sector posean un conocimiento adecuado de estas técnicas.

Sería imposible presentar todos estos conocimientos en espacio tan breve, por lo que nos ocuparemos de los aspectos más relevantes del *transporte marítimo de mercancías en tráfico internacional*.

En el planteamiento de una operación de comercio internacional estimamos que el primer factor que hay que tomar en cuenta al analizar la posible resolución del transporte marítimo de las mercancías, es que en él existen dos grandes campos de actividad y que de la decisión de cuál de ellos se debe utilizar, dependerá en gran parte el conseguir el flete más económico y el servicio más eficiente y adecuado a las necesidades de la transacción proyectada.

A grandes rasgos la descripción de estos dos tipos de servicio es la siguiente:

SERVICIO DE BARCOS SIN RUTA FIJA (TRAMP):

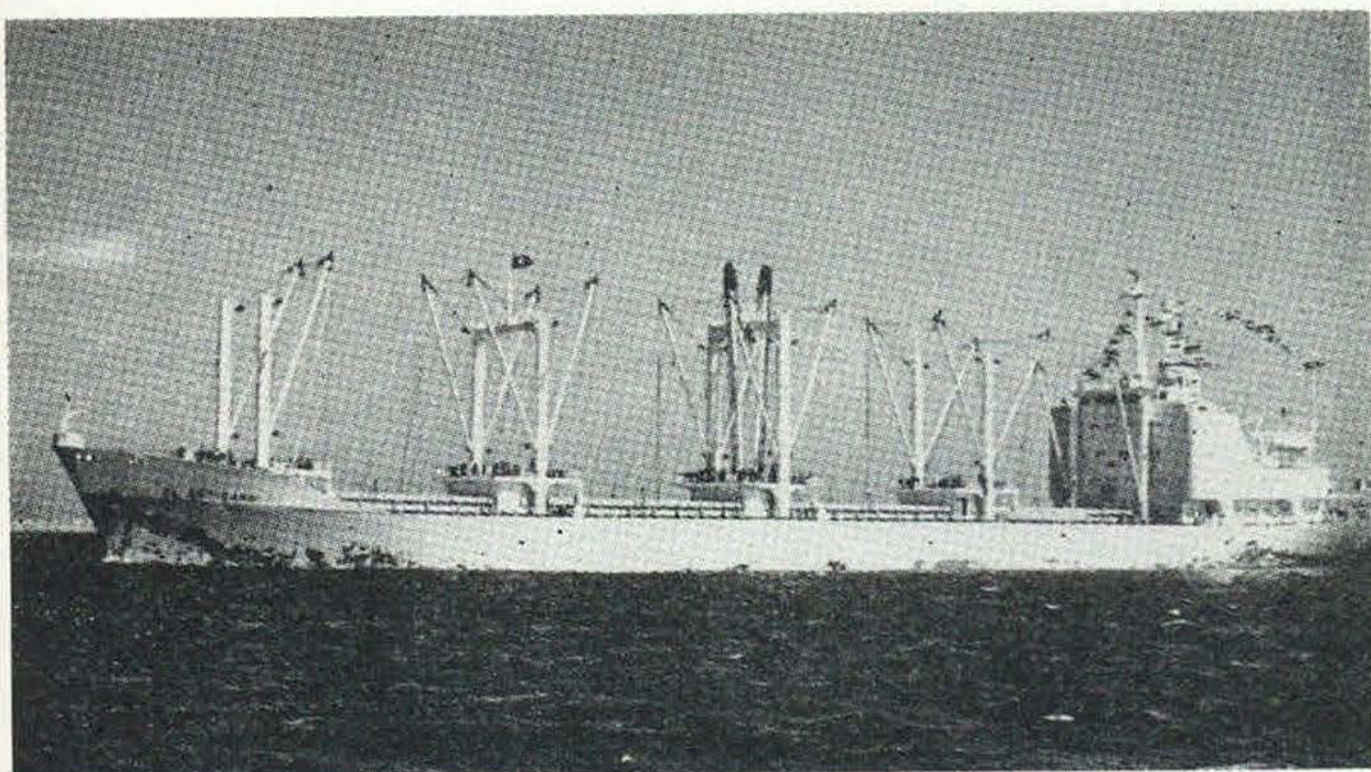
Es el que se utiliza para transportar volúmenes importantes de productos agrícolas, minerales, petróleo, azufre, etc., en la mayoría de los casos a granel, en cupos completos de los barcos, a cualquier puerto del mundo.

SERVICIO REGULAR DE LINEA:

Es el que se emplea generalmente para transportar artículos manufacturados o productos de alto valor adquisitivo en pequeños o medianos embarques que requieren de un servicio regular de barcos sujetos a itinerarios previamente fijados en rutas establecidas, entre un cierto número de puertos o grupo de puertos a los que se sirve intervalos regulares de tiempo.

SERVICIO DE BARCOS SIN RUTA FIJA (TRAMP):

Contrariamente a la creencia general, los buques tramp representan la mayor parte del tonelaje actualmente en servicio y son tan necesarios como los de línea, debido a que en ellos se transportan el petróleo, minerales, granos, carbón y otras cargas a granel, que desde 1960 representan aproximadamente el 83% (en toneladas-millas recorridas) del tráfico marítimo mundial.



Modernos barcos hacen ondear el pabellón mexicano en puertos de todo el mundo.

Este servicio opera en dos mercados de fletes, que están constituidos por carga seca y productos líquidos.

a) *Cuotas y mercados de fletes:*

Las cuotas de flete que se cotizan en este servicio son reguladas por la ley de la oferta y la demanda y por lo tanto están sujetas a fluctuaciones por diversos motivos.

Las principales bolsas de fletes están situadas en Londres, Nueva York, Amberes y Tokio, siendo la más conocida e importante de éstas, la que funciona en Londres con el nombre de The Baltic Exchange.

Cuando un exportador o importador requiere transportar un cargamento, acude a estos mercados a través de un corredor, quien se encarga de conseguir las ofertas de barcos y cuotas de fletes, contra-

tando la que considera más conveniente. Existen corredores de cargas y corredores de barcos, que cobran por sus servicios una comisión basada en un porcentaje sobre el importe de los fletes o del alquiler del barco.

Así, podemos apreciar fluctuaciones ocurridas en los niveles del mercado mundial de fletes en los últimos 15 años.

Las alzas sobresalientes se observaron durante los años de 1956/57, 1963 y 1967 y corresponden, en orden cronológico, al primer conflicto armado que afectó el paso de los barcos a través del canal de Suez, motivando que los buques tuvieran que rodear el cabo de Buena-ventura en sus rutas entre Occidente y Oriente, prolongando la duración de estos viajes, lo que originó una mayor demanda de barcos en el mercado mundial; la segunda fue influenciada por la cuantiosa adquisición de granos efectuada por Rusia ese año, y la más reciente de hace un año se debió otra vez a un nuevo conflicto en el Medio Oriente.

Esta vez los fletes no se vieron afectados tanto como en los años de 1956/57 debido a que en la actualidad se cuenta con barcos de gran tonelaje, con capacidad suficiente para abastecer con mayor facilidad en un momento dado, las demandas de transporte.

Los factores que determinan las cuotas de fletes en los buques tramp, son como sigue:

1. Volúmenes de carga a transportar.
2. Característica de la carga misma, ya sea su factor de estiba (el espacio en pies cúbicos que ocupa cada tonelada de peso dentro de las bodegas del buque), su peso, el grado del riesgo a que está expuesto el armador al manejar determinado cargamento, etc.
3. La eficiencia en las maniobras de carga y descarga.
4. Las distancias entre puerto y puerto.
5. Los gastos en que el buque incurre en los puertos a que deba arribar.

b) *Contratos de fletamento:*

La contratación de barcos tramp se puede realizar en diferentes formas, siendo las más comúnmente usadas, el fletamento por viaje o bien por tiempo.

El fletamento por viaje consiste en contratar un barco para transportar una carga de uno o más puertos a otro u otros, pudiendo fijarse

la cuota de flete sobre la base de tonelada transportada o bien por una cantidad total (lumpsum), que cubre todo el cargamento o el espacio requerido en las bodegas del barco.

En el fletamento por tiempo, como su nombre lo indica, se contratan los servicios de un barco por un periodo determinado, cubriéndose normalmente el flete sobre la base del peso muerto del barco y el número de días, meses o años en que el mismo se utilice, además



El B M Jalapa entrando a la bahía de Nueva York.

del combustible que se consuma y los gastos de puerto en que se incurra durante dicho periodo.

En los contratos de fletamento por tiempo, el propietario proporciona el barco con su tripulación, servicio de mantenimiento, provisiones, etc. Dentro de esta modalidad existe una forma de contrato denominada *bareboat charter* o contrato por barco desnudo en la cual el fletador proporciona los servicios antes mencionados.

La contratación de las embarcaciones dedicadas a este servicio, se realiza normalmente utilizando formas de contratos ya establecidas, teniendo cada una de ellas cláusulas estándar entre las cuales podemos citar, como las más generales e importantes, las siguientes:

1. Lugar y fecha del contrato.
2. Nombre del barco y características generales del mismo.
3. Descripción de la mercancía a transportar.

4. Puertos de carga y descarga.
5. Plazos permitidos para cargar y descargar.
6. Demoras y premios (tiempo ganado), en caso de que las maniobras no se efectúen en los plazos estipulados o bien se realicen en menos tiempo que el establecido.
7. Cuota y pago de flete.

De estos contratos existen diversas variantes con adaptaciones para los diferentes productos a transportarse, tales como carbón coke, cereales, arroz, sal, frutas, fertilizantes, etc.

c) *Transporte especializado de graneles:*

Al igual que ha avanzado la especialización en otras industrias, en el transporte marítimo encontramos cada vez un mayor número de buques construidos específicamente para determinados tráficos, existiendo actualmente barcos altamente especializados para transportar granos, minerales, cemento y otras cargas a granel, con los que se ha conseguido una gran eficiencia, que aunada a la de terminales portuarias dotadas de equipos para efectuar las maniobras en forma mecanizada, han permitido abatir considerablemente los costos de transporte.

La flota mexicana ha verido incrementando gradualmente su participación en estos tráficos, principalmente en lo que se refiere a roca fosfórica, de la cual se transportaron aproximadamente 300,000 toneladas el último año.

A los barcos nacionales que actualmente están dedicados a este servicio, se sumarán en el próximo año tres unidades graneleras con las características más modernas y eficientes, cuya construcción se está realizando en astilleros polacos y españoles, y que en conjunto desplazarán aproximadamente 80,000 toneladas.

Si se logra conjugar estas nuevas facilidades de transporte a granel, con las instalaciones mecanizadas para cereales del nuevo puerto de San Carlos, y las que sabemos se inaugurarán próximamente en Guaymas, es indudable que nuestros cereales podrían quedar colocados en mejor situación de competencia en los mercados mundiales, ya que el costo de su transporte se reduciría.

Gran parte de las rutas establecidas en la actualidad en forma estable y en las cuales participan los barcos de línea, fueron iniciadas

por barcos tramp, que abrieron los primeros mercados para los productos de dichos países, razón por la cual se considera muy importante apoyar el empleo de la marina mercante nacional en este servicio.

d) *Transporte de productos líquidos*

En 1966 se estimaba que existían más de 3,500 barcos¹ tanque en el mundo, con capacidad de carga superior a 90 millones de toneladas.

La flota de barcos tanque se encuentra dedicada casi en su totalidad al transporte de petróleo y sus derivados.

En general la operación de los buques tanque resulta más económica que la de los barcos de carga seca en virtud de que aquéllos utilizan menos tiempo para efectuar la carga y descarga de sus productos y que para realizar estas maniobras normalmente no requieren de servicios ajenos.

Las cotizaciones de fletes de barcos tanque en el mercado mundial, también se rigen por la ley de la oferta y la demanda.

SERVICIO REGULAR DE LINEA

A través del servicio de línea se canaliza la carga general que representa una parte considerable del tráfico internacional, que por estar constituida principalmente por productos manufacturados, en términos de valor, es más importante que los cargamentos transportados en los buques tramp.

El éxito de un servicio de línea depende en grado muy importante, de la frecuencia del servicio y de que los itinerarios se cumplan estrictamente, ya que en el comercio moderno los embarcadores procuran reducir a un tiempo mínimo la inactividad de sus inversiones en mercancías y tratan de recuperarlas tan pronto como cuentan con los conocimientos de embarque respectivos.

a) *Tarifas de fletes*

Los servicios de los barcos de línea funcionan sobre la base de tarifas de fletes establecidas y que, por regla general, incluyen los gastos de carga y descarga de las mercancías.

Las tarifas de fletes se aplican tomando en cuenta el peso o el volumen de las mercancías y en algunos casos, considerando el valor

¹ A.B.S. Annual Report 1966.

de las mismas, como por ejemplo cuando se transportan metales preciosos.

En ocasiones las tarifas tienen recargos adicionales para piezas pesadas, o de dimensiones extraordinarias, o cuando existen circunstancias especiales que afecten el tráfico, como impuestos sobre fletes, derechos consulares, etc.

Las empresas navieras de línea son compañías de reconocido prestigio, con arraigo en los países a los cuales sirven y que ofrecen a su clientela una seguridad en el servicio que les permite confiar en el mismo, al concertar sus transacciones comerciales.



México cuenta con líneas de ruta e itinerario fijos.

CONFERENCIAS

En la mayoría de los casos las cuotas de fletes que se aplican al transporte entre los puertos de un mismo país (servicio de cabotaje), son fijadas y aprobadas por el gobierno del mismo, mientras que las cuotas de flete de las líneas regulares en el tráfico internacional normalmente son establecidas por las conferencias.

Las conferencias son asociaciones de líneas navieras, generalmente de diferentes nacionalidades, que se han agrupado para uniformar sus políticas de servicio y tarifas, vigilando su cumplimiento con el objeto de evitar competencias ruinosas que les impidan ofrecer las ventajas siguientes:

1. Mantenimiento de servicios regulares, eficientes y confiables.
2. Estabilidad de las cuotas de flete que permitan concertar las operaciones de comercio exterior sin grandes riesgos de fluctuación en las mismas.
3. Otorgamiento de un tratamiento igualitario, a todos los embarcadores, a través de tarifas y condiciones uniformes.

Sin embargo, algunos de los países en desarrollo han manifestado no estar de acuerdo con el actual sistema de conferencias argumentando que son círculos cerrados que no ofrecen facilidades para la participación de sus flotas, que no toman en cuenta las necesidades de cuotas de flete adecuadas al desenvolvimiento de su intercambio y que protegen al comercio exterior de sus respectivos países.

Para contrarrestar esta situación, la mayoría de las naciones en vía de desarrollo a su vez han adoptado medidas de índole diversa para apoyar y proteger a sus flotas mercantes, a las cuales se han opuesto los países desarrollados por considerarlas discriminatorias.

Por otra parte, la Conferencia de las Naciones Unidas en sus juntas sobre comercio y desarrollo, ha recomendado el establecimiento de organismos de usuarios, que con carácter consultivo intervengan ante las conferencias en la estructuración de las tarifas de fletes y en otros problemas del transporte marítimo.

En la actualidad, en México se ha mantenido la política de libre participación en el tráfico internacional, y se han venido haciendo esfuerzos para continuar desarrollando la flota mercante mexicana, sin recurrir a medidas de esta naturaleza.

RUTAS OCEANICAS DE MEXICO

El interés que nuestro gobierno está dedicando a la industrialización y al fomento de las exportaciones, aunado a la intensa actividad desplegada por los empresarios mexicanos tanto del sector público como del privado, ha permitido que nuestro comercio exterior se venga incrementando y diversificando tanto en productos como en países.

Este desarrollo trae aparejado la necesidad de contar con servicios de transporte marítimo a diversas áreas del orbe que permitan el abastecimiento de maquinaria, plantas, equipo, etc. y que hagan llegar nuestros productos en condiciones de competencia a otros mercados.

Actualmente se cuenta con servicios de línea en las rutas oceánicas desde y hasta México, comprendidas en los tráficos que se detallan a continuación:

1. A los puertos de Inglaterra y del Atlántico del Norte del Continente Europeo.
2. A los puertos del mar Mediterráneo.
3. A puertos de Oriente.

LA ARMADA DE MEXICO EN AUXILIO Y RESCATE

Muchas son las responsabilidades que asumen nuestras autoridades marítimas para garantizar la seguridad en todos los aspectos de quienes realizan cualquier actividad a lo largo de nuestros litorales, en los que en ocasiones se requiere la oportuna intervención de unidades aeronavales y navales de la armada de México, para proporcionar un eficaz auxilio a quien, o quienes, lo requieran, sin importar nacionalidad.

Entre estas actividades de salvamento cabe mencionar el de las tripulaciones de las lanchas de turismo *Bibi* y *Baby*, del puerto de Mazatlán, Sin., que salieron de éste llevando a bordo a varios turistas extranjeros. Horas más tarde se reportaron como perdidas y de inmediato se destacaron a los aviones MT-101 y MT-56, de la armada de México, para que procedieran a su localización. El dragaminas DM-18 también fue comisionado para la búsqueda. Ambas embarcaciones fueron encontradas al gareté a cerca de 70 millas al noroeste de Manzanillo, sin que se hubieran registrado desgracias personales, y tanto las embarcaciones como sus tripulantes fueron conducidos al puerto de Mazatlán.

Otro auxilio importante que se prestó recientemente fue a los tripulantes del barco *Fernando Grijalva*, que se hundió en aguas del Pacífico.

El rescate fue encomendado al dragaminas DM-18, al buque transporte *Zacatecas* y a dos aviones de la armada de México. Fueron siete los náufragos rescatados por el barco pesquero estadounidense *Counti-Blanco*, que los llevó a Puerto Balleto, Nayarit. El *Fernando Grijalva* zozobró a poca distancia de las Islas Marías. La intervención del *Counti-Blanco* se logró merced a la oportuna transmisión radiotelegráfica que las unidades de la armada de México hicieron a todos los barcos mercantes que navegaban en la zona del desastre para que colaboraran en la búsqueda y salvamento.

En este caso es importante hacer notar que la labor realizada, tanto en la localización como en el auxilio de embarcaciones y de tripulaciones que sufrieron percances, las realizaron personal y unidades de la armada de México, no obstante el tiempo imperante en el litoral del Pacífico, cuya visibilidad era tan sólo de una milla.

Por otra parte, en aguas del Caribe, al sur de la isla Cancun, frente a Puerto Juárez, Q.R., encalló el buque francés *Adrien Pla*, el que recibió inmediata ayuda de la séptima zona naval en Isla Mujeres, que destacó un remolcador y una unidad auxiliar, que lo sacaron de la varadura y pocas horas después pudo llegar sin novedad a Isla Mujeres la referida nave francesa.

Estas actividades de auxilio y rescate realizadas por la Secretaría de Marina, son poco conocidas por el público en general pero representan un factor muy importante para la estabilidad y seguridad de los intereses de muchos miles de personas que viven en las poblaciones costeras, y para quienes navegan en las proximidades de las costas mexicanas.

ASTILLEROS DEL PACIFICO, S. A.

**Felicita al personal de la marina
mexicana, con motivo del
DIA DE LA MARINA**

Mazatlán, Sin., junio 1o. de 1968

NUEVAS TECNICAS DE SOLDADURA EN LA CONSTRUCCION NAVAL Y SU REPERCUSION EN LOS METODOS DE CONSTRUCCION *

Por el Ing. Celso PENCHE FELGUEROSO

En el año 1961, una resolución del partido y gobierno de la URSS, programaba un incremento en la mecanización de las operaciones de soldadura en la construcción naval, fijando como meta para el año 1965 el que un 85 por 100 del total de metal depositado lo fuese por procedimientos automáticos o semiautomáticos.

Según los datos que figuran en un artículo publicado en Svar Proiz de diciembre de 1961, comentando la citada resolución, el porcentaje de mecanización de soldadura, había experimentado en el periodo 1948-1953 un aumento anual del 7 al 8 por 100, hasta alcanzar un 62 por 100 al final del mismo. A partir de este momento, una vez puestos en producción los equipos de soldadura —automáticos y semiautomáticos— por arco sumergido bajo flux, los aumentos disminuyen bruscamente, pese a la utilización masiva de posicionadores, mesas basculantes y demás dispositivos auxiliares que hacen posible la óptima utilización de aquellos

equipos. Para alcanzar la meta propuesta era necesario actuar más activamente sobre la técnica a emplear, no sólo en prefabricación, sino también en gradas. Efectivamente, presuponiendo que un 80 por 100 de la soldadura del casco tiene lugar en prefabricación y el 20 por 100 restante en la grada, se hacía necesario elevar el porcentaje de automatización en prefabricación hasta el máximo factible del 90-95 por 100 y aún así habría que mecanizar hasta un 45-65 por 100 de las soldaduras a realizar en gradas.

Welding and Metal Fabrication en su número de agosto de 1966, publica los resultados de una reciente encuesta e inspección, realizadas sobre trece astilleros ingleses. De acuerdo con los citados resultados la proporción de acero soldado por medios automáticos —incluyendo arco sumergido, electrodo revestido continuo, soldadura bajo CO₂ y equipos MIG— es, según los diferentes astilleros consultados, del 30, 16, 35, 25, 15, 30, 20 y 60 por 100. Excepto esta

* Tomado de *Ingenieria Naval* órgano oficial de la Asociación de Ingenieros Navales, Madrid.

última cifra —notablemente elevada— el resto sigue la tónica continental, si se exceptúan algunos astilleros escandinavos, y están muy lejos de los porcentajes logrados hace cuatro años por los astilleros rusos.

Por cierto que en el referido informe se menciona el hecho de que seis de los trece astilleros utilizan la soldadura semiautomática bajo CO_2 y que, especialmente en uniones verticales, el ahorro de tiempo de soldadura es del orden del 50 por 100.

A título simplemente orientativo —pues los porcentajes variarán notablemente con el tonelaje y tipo de buque— podemos presuponer que un 30 por 100 de las soldaduras —en volumen de metal— pueden depositarse en plano, y que de ellas un 7 por 100 tienen menos de un metro de longitud por lo que resultan inadecuadas para soldadura completamente automática. El artículo antes citado estima en un 13.5 por 100 el volumen de costuras verticales, y de ellas sólo un 1.5 por 100 tienen longitud y espesor conveniente para poder ser soldadas con electroescoria. Un 2 por 100 son costuras horizontales y un 4.5 por 100 bajo techo.

Si se quiere pues alcanzar el alto nivel de mecanización de que se habla, resulta evidente que por una parte, es necesario mecanizar al máximo las costuras verticales, extremar la mecanización en prefabricación y hacer uso intensivo de los procedimientos semiautomáticos, tanto en gradas como en prefabricación, cuando su uso sea económicamente factible.

En la primera parte de este trabajo hemos tratado con detalle cómo puede extremarse el uso de los procedimientos semiautomáticos, tanto en posición vertical, como en aquellas costuras en posición plana u horizontal en las que la longitud de las

mismas no haga rentable la puesta en operación de las máquinas automáticas. Podíamos haber insistido más —y lo hacemos ahora como consecuencia de informes muy recientes— acerca de las posibilidades que abre el empleo de los alambres tubulares cuya velocidad de aportación —de hasta 15.4 kg/hora en casos extremos— y la calidad de cordones depositados en rincón horizontal, resultan sensacionales.

En la primera parte vimos cómo los métodos semiautomáticos tienen ya un presente en muchísimos astilleros, y puede predecirse que en un futuro próximo se incrementará su uso en otros muchos. Los métodos a que pasaremos revista en esta segunda parte —tanto en lo que se refiere a automatización de uniones verticales, como a la mayor productividad en la mecanización de las costuras en plano— constituyen en cambio aún un futuro para la mayoría de astilleros, aun cuando sea ya un presente para unos pocos, muy especializados.

2. SOLDADURA AUTOMÁTICA EN POSICIÓN VERTICAL.

Hasta ahora, que nosotros sepamos, las soluciones propugnadas para

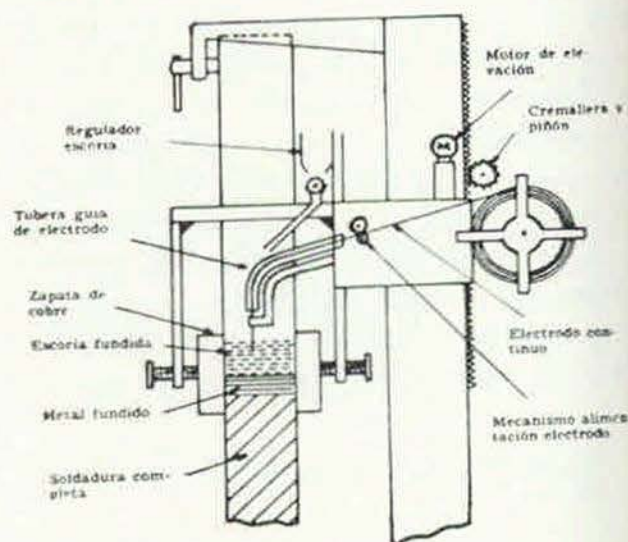


Figura 1

automatizar la unión de topes verticales están orientadas exclusivamente a su aplicación a buques de gran tonelaje, en los que la altura del casco —topes verticales de doce o más metros— justifica los tiempos muertos de preparación de la máquina. Las aplicaciones que hemos presenciado o de las cuales tenemos noticias, se refieren siempre a *bulk carriers* de más de 50.000 dwt. Es posible que uno de los procedimientos que analizamos haya sido aplicado a buques más pequeños en el astillero de Arendal, pero habremos de convenir que las condiciones de trabajo y los procesos de construcción empleados en este astillero, se alejan un tanto de los de astilleros convencionales.

Básicamente la automatización de las soldaduras verticales puede resolverse por tres procedimientos distintos:

1. Soldadura por escoria electroconductor.
2. Soldadura en molde con atmósfera de CO_2 .
3. Soldadura automática MIG con oscilador.

Los dos primeros procedimientos —aunque difieren en su principio— presentan muchas características semejantes, especialmente en lo que concierne a la mecánica del proceso. El tercero, apoyándose en la cibernética, trata de reproducir mecánicamente los movimientos convencionales del soldador. Los tres tienen un campo más o menos definido de aplicación en la construcción de tanques de almacenamiento de combustible, pero sólo los dos primeros han sido utilizados hasta ahora en la construcción naval, aun cuando no descartamos la posibilidad de utilizar convenientemente el tercero.

2.1. Soldadura en molde con electroescoria conductora.

Los orígenes de este procedimiento, comúnmente conocido como soldadura con electroescoria, se remontan a principios de siglo, pero hasta que el Instituto de Soldadura Paton, en Kiev, consiguió perfeccionarlo y elevarlo al rango de procedimiento industrial no pasó de ser una simple curiosidad científica.

La figura 1 nos da idea clara del proceso y presenta de forma esquemática los elementos básicos utilizados. En curso de ejecución, la soldadura tiene lugar en un molde o crisol, formado por los bordes a escuadra de las chapas a soldar, las zapatas de cobre refrigerado por agua, y la soldadura ya realizada como fondo.

En ese molde, sobre el metal fundido, sobrenada una capa de escoria. El electrodo, alimentado de forma continua, conduce la corriente al baño de escoria que, por efecto Joule, se calienta alcanzando una temperatura superior a la de fusión del metal de base y de aportación. De esta forma se funden los bordes y el electrodo, depositándose el metal fundido en el fondo bajo la acción protectora de la escoria que favorece la desgasificación y posterior cristalización

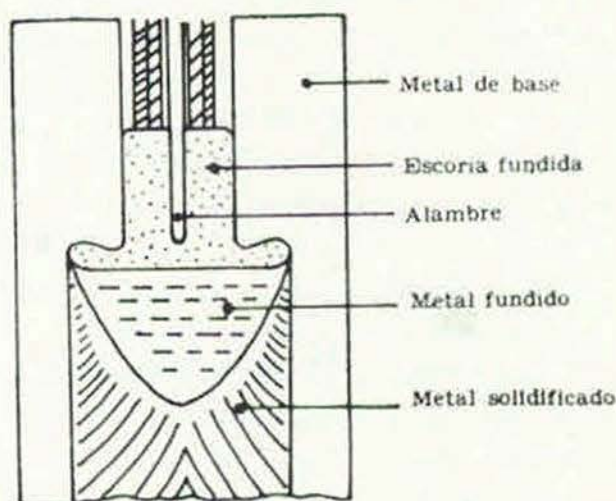


Figura 2

del metal. La figura 2 muestra claramente el proceso de formación del cordón con el mecanismo de fusión de bordes.

Para que el proceso mantenga su estabilidad característica y no tenga lugar ningún fenómeno de arco, es preciso que el baño de escoria tenga una altura de unos cuarenta o cincuenta milímetros. Como en la superficie del cordón, entre éste y las zapatas de cobre, se forma una película de escoria, resulta pues necesario añadir de vez en cuando una cierta cantidad de flux para compensar las pérdidas y mantener constante la altura del baño conductor. En condiciones normales y para espesores medios, el consumo de flux puede evaluarse en unos 50 gramos, por kilo de metal aportado.

El procedimiento, así descrito, permite utilizar preparaciones de bordes extraordinariamente simples y resulta fácilmente controlable en espesores gruesos. Cuando se trata de chapas con espesores entre 16 y 38 mm., como es normal en construcción naval pesada, el proceso no es tan estable y sobre todo el régimen térmico es esencialmente distinto.

En espesores hasta 50 mm., no superados en la aplicación que estudiamos, se emplea un solo electrodo fijo en posición. Cuando el espesor aumenta se aumenta el número de electrodos —hasta un máximo normal de tres— y por encima de los 50 mm. por electrodo, los electrodos reciben un movimiento de oscilación a fin de asegurar un calentamiento uniforme de los bordes a unir.

Como decíamos más arriba, el proceso es perfectamente controlable una vez estabilizado. Para iniciarlo debe preverse una prolongación de las chapas a fin de formar un crisol inicial en el que la escoria se funde como consecuencia de la acción del

arco entre el electrodo y la pieza. En este periodo, el proceso es altamente inestable y la calidad del metal deficiente. Una vez que la escoria fundida ha alcanzado la temperatura de régimen, el proceso se estabiliza y resulta fácilmente controlable. Por razones semejantes es necesario prolongar la unión en su parte superior, ya que la escoria sobrenada el baño fundido, que al solidificarse forma la unión propiamente dicha, y es necesario prever una altura de crisol suficiente para garantizar la calidad del metal a todo lo largo de la unión.

De lo anteriormente expuesto se deduce que la soldadura no puede interrumpirse por ningún concepto en el curso de su ejecución. En otro caso sería necesario, una vez completada la junta, eliminar el metal depositado al reiniciarse el proceso, y completar la unión por soldadura manual, operación siempre difícil con la preparación de bordes utilizada en electroescoria.

Dada la reducida velocidad de solidificación, consustancial con el proceso, el metal depositado es notablemente compacto y exento de poros. En lo que respecta a la limpieza del metal basta decir que existe una patente rusa, explotada en Francia por la Compagnie Electro-Mecanique, para refino por refusión bajo escoria conductora de aceros finos, que compete con la refusión al arco bajo vacío. Por otra parte, el proceso da lugar a un precalentamiento y un poscalentamiento notables, lo que hace que el peligro de fisuración bajo cordón sea prácticamente inexistente, siendo posible soldar aceros templables sin precalentamiento. En contrapartida, el metal depositado y la zona térmica afectada en el metal de base presentan, por lo general, una estructura metalúrgica basta, de grano grueso, con sensible disminución de la resis-

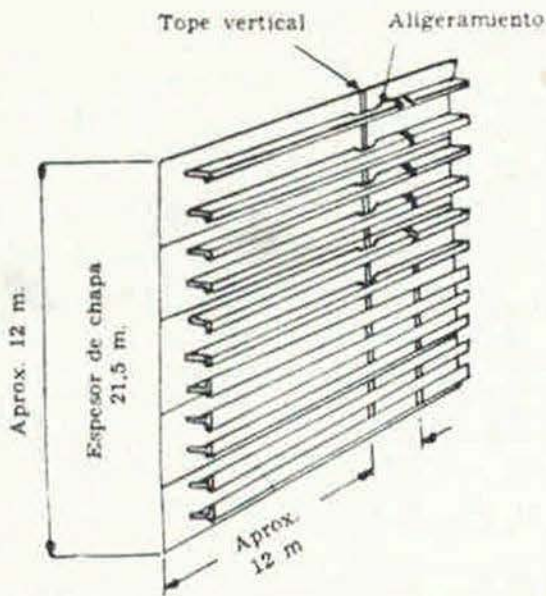


Figura 3

tencia al impacto, especialmente notable a baja temperatura.

Los japoneses Arakin, Nomura y Mimura especifican que para chapas de 20 mm. de espesor —con separación de 18 mm.— el aporte de calor por unidad de longitud es tan sólo la décima parte del que tiene lugar en soldadura por electroescoria convencional sobre chapas de 100 mm. con separación entre bordes de 30 mm. Siempre, según los citados autores, el régimen térmico sería comparable al que se obtiene en soldadura por arco sumergido y la resiliencia KV a 0 grados del orden de los 3 a 4 kg/cm².

Una ventaja importante del proceso es la ausencia de distorsión. Estando situado el electrodo en el centro de la junta y siendo los bordes rectos, hay una perfecta simetría que elimina la distorsión angular.

Al soldar chapas delgadas existe la posibilidad de que salte el arco entre los electrodos y las zapatas de cobre. Para evitar este fenómeno debe recurrirse al empleo de escorias muy fluidas que permiten una circulación más activa del baño, y de alta conductividad para poder trabajar con tensiones muy bajas 28/36 V.

Con escorias fluidas, sin embargo, es más difícil mantener la estanqueidad del molde. Normalmente un escape de escoria entre la zapata y las chapas, además de perturbar la estabilidad del proceso, suele dar lugar a fenómenos de entalla en el cordón, por solape de éste sobre las chapas, sin verdadera fusión del borde.

El peligro de difusión excesiva con el metal de base —lo que suele acarrear una disminución en los valores de tenacidad del cordón— obliga, en la soldadura de chapas delgadas, a un control cuidadoso del proceso. No obstante, empleando una técnica correcta, es posible soldar espesores de hasta 12 mm., aun cuando económicamente creemos, personalmente, que el procedimiento deja de ser rentable para espesores inferiores a 20 mm. En la práctica y para este espesor puede utilizarse una separación de bordes de 20 mm. con electrodo de 2.4 mm. con una intensidad de 610 A. y 28 V.

La aplicación práctica al campo de la construcción naval presenta algunas dificultades que en gran parte han podido ya ser vencidas. La figura 3 representa dos paneles de forro de un buque con refuerzos longitudinales. Los refuerzos, naturalmente, tienen que aligerarse en la zona de la

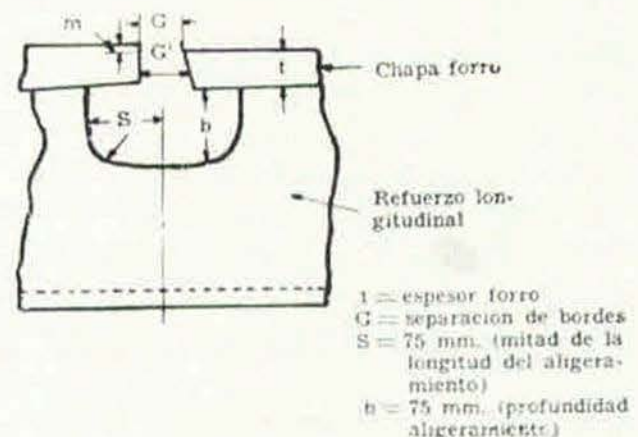


Figura 4

unión, de forma que permitan el paso de la zapata de cobre interior. Las zapatas deben, pues, diseñarse de forma que puedan pasar por los aligeramientos autorizados por las compañías de clasificación, y al mismo tiempo permitir una cierta falta de alineación entre chapas, imposible de evitar en la práctica de la construcción naval. La figura 4 y la tabla I tomadas del trabajo de Araki, Nomura y Mimura detallan los espesores de chapa a soldar —entre 15 y 35 mm.—, la anchura y la altura del aligeramiento, la falta de alineación y otros detalles de interés.

Tanto los equipos utilizados por astilleros japoneses, como los que hemos visto funcionar en el Astillero de Arendal, tienen la misma disposición general. Apoyado en el trancañil o en la parte superior del andamiaje un mecanismo de elevación con velocidad regulable, tira del ca-

rro que soporta el cabezal de soldadura con su alimentador de alambre y sus zapatas de cobre deslizantes. Las diferencias estriban en la forma y dimensiones de las zapatas y en el mecanismo de presión que las enlaza, apretándolas contra las dos chapas, para constituir el molde en cuyo interior se produce la fusión del alambre de aportación y de los bordes de las chapas a unir, así como en el sistema de guiado del carro propiamente dicho.

Existen en el mercado, máquinas más simples, en las que la elevación del cabezal, tiene lugar por la acción de unos rodillos moleteados que ruedan sobre la misma junta. Este movimiento puede efectuarse mediante motor eléctrico o a mano.

Una vez iniciado el proceso, la velocidad de avance del cabezal no es una variable crítica. Ello permite que el operario se limite a vigilar el

TABLA I. TOLERANCIAS DE PREPARACIÓN Y ALIGERAMIENTOS

Espesor de chapa a soldar mm.	Separación de bordes mm.	S mm.
$15 \leq + \leq 35$	Hasta 25 mm. $15 \leq G G^1 \leq 20$ Sobre 25 mm. $18 \leq G G^1 \leq 25$	$60 \leq S \leq 90$
b mm.	Radio aligeramiento r mm.	Rugosidad bordes mm.
$65 \leq b \leq 75$	$25 \leq r \leq 30$	$\alpha \leq 2$
Mejor cuanto más profundo.		Se puede aumentar aumentando penetración, pero se reduce tenacidad.
Siempre que se autorice por las Sociedades de Clasificación.		
Tolerancia de alineación mm.	Inclinación eje junta grados	Tolerancia alineación eje mm/M.
$m \leq 2$	$\beta \leq 10$	$e \leq 2$

nivel del baño de escoria, para que no desborde, y haga avanzar el carro al mismo tiempo que añade periódicamente al baño nuevo material escorificante para compensar las pérdidas por evaporación y fugas.

A nuestro juicio estos pequeños aparatos, ya experimentados por ejemplo en la soldadura automática de esferas, podrían constituir una preciosa herramienta en la ejecución de soldaduras verticales en construcción naval. Su bajo peso y su enorme flexibilidad constituyen triunfos importantes para poder obtener éxito. Por otra parte, los espesores de las chapas a unir están dentro del campo práctico de aplicación de las mismas. Un diseño adecuado de las zapatas permitiría la unión de superficies curvas, aun cuando tal vez habría que diseñar un tipo de zapatas diferentes para cada aplicación típica. En todo caso, sería necesario comprobar experimentalmente la viabilidad y economía del procedimiento, lo que en definitiva sólo podrá hacerse por los mismos astilleros.

Tenemos conocimiento de que Burmeister & Wain ha utilizado, o viene utilizando, estos aparatos manuales de electroescoria para la unión a tope de los refuerzos longitudinales. A fin de evitar el efecto de entalla en el comienzo de la soldadura se prepara la unión, en la forma que se indica en la figura 5, cortando después con soplete la unión por la línea de puntos con la formación de un aligeramiento.

2.1.1. *Soldadura vertical con escoria conductora y guía consumible.* Este procedimiento es una variante, simplificada, del anteriormente descrito. Así como en la soldadura con electroescoria convencional, el cabezal alimentador de alambre con su armario de control y las zapatas de cobre ascienden progresivamente a

lo largo de la junta, en este procedimiento el cabezal está fijo, por encima del extremo superior de la unión, y el alambre se alimenta hasta el fondo a través de una guía tubular, situada entre los bordes de las cha-

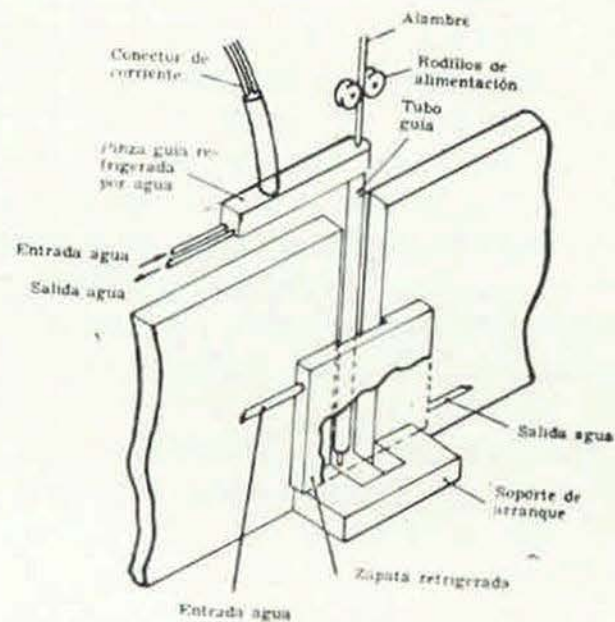


Figura 5

pas a soldar y aisladas eléctricamente respecto a las mismas. En general una de las zapatas de cobre es fija —y eventualmente puede ser reemplazada por una placa de acero como soporte permanente— y la otra, de unos treinta centímetros de altura, se fija sobre la otra cara mediante electroimanes o más frecuentemente con puentes y cuñas de acero (fig. 5). El proceso se inicia, como en el método convencional, sobre una prolongación en forma de U, que forma el fondo inicial del crisol, añadiendo una cierta cantidad de fundente a través del cual salta el arco, entre el electrodo y el fondo del crisol. Una vez iniciada la operación es fácilmente controlable a vista por el operario, que debe limitarse a añadir fundente en pequeñas cantidades. La guía —generalmente un tubo de $\frac{5}{8}$ de diámetro exterior y $\frac{3}{16}$ de diámetro interior—

se funda en el baño de escoria a medida que éste asciende, contribuyendo sustancialmente a la composición del metal depositado, lo que exige una calidad de acero controlada. El operario deberá disponer de dos zapatas de cobre —100 por 50 por 300 mm.— para ir colocándolas alternativamente a lo largo de la junta, a medida que progresa la operación. La altura máxima de 300 mm. viene fijada por la necesidad de que el operario vigile el baño de escoria para mantenerlo al nivel adecuado y controle eventualmente la posición centrada de la guía. Cuando la altura de la junta no sobrepasa el metro, la guía tiene rigidez suficiente para garantizar su inmovilidad. En juntas de mayor altura es necesario colocar aisladores para mantener centrada, y eléctricamente aislada, la guía.

En una versión aún más simple, la guía es un tubo con un revestimiento fusible extruido que contribuye a la formación de la escoria. Así se hace innecesario su control y se pueden utilizar placas de cobre fijas formando un molde —que puede diseñarse para las piezas a soldar de formas especiales— sin problemas de estanqueidad pudiendo rellenarse, con fibra de amianto, los intersticios entre zapatas y chapas a soldar. Las zapatas así constituidas se fijarán a las chapas mediante puentes y cuñas como las normalmente empleadas en soldadura convencional.

El artículo de Copleston indica las condiciones operatorias a emplear en diversos casos. Un grupo de corriente continua de tensión constante y un alimentador de alambre como los empleados en soldadura semiautomática se prestan perfectamente a la realización del procedimiento. La figura 9 da una idea clara de un montaje realizado con un cabezal automático y un grupo Hobart MC-750,

tal y como ha sido empleado en nuestro laboratorio. Conviene tener presente que, dada la movilidad del aparato, es fácil alcanzar ciclos de trabajo del 70 por 100 y hasta del 80 por 100, por lo que la fuente de corriente debe estar ampliamente dimensionada.

A nuestro juicio, este sistema es perfectamente adaptable a la soldadura —a tope e incluso de rincón— de numerosos elementos de escasa longitud empleados en la construcción naval. La figura 6 tomada del trabajo más arriba citado nos muestra la soldadura a tope de los refuerzos inferiores de una cubierta previo taladro de la misma. En los Estados Unidos el procedimiento se emplea como rutina en los topes de las alas de grandes vigas armadas, cuando aquéllas tienen más de 25 mm. de espesor, límite práctico inferior del procedimiento, con un ahorro de tiempo en ningún caso inferior al 50 por 100 del que se obtendría empleando soldadura automática convencional por arco sumergido.

2.2. Soldadura en molde con atmósfera de CO_2

2.2.1. Soldadura electrogás.

Básicamente este método es muy similar al de electroescoria. En principio la preparación de bordes es idéntica

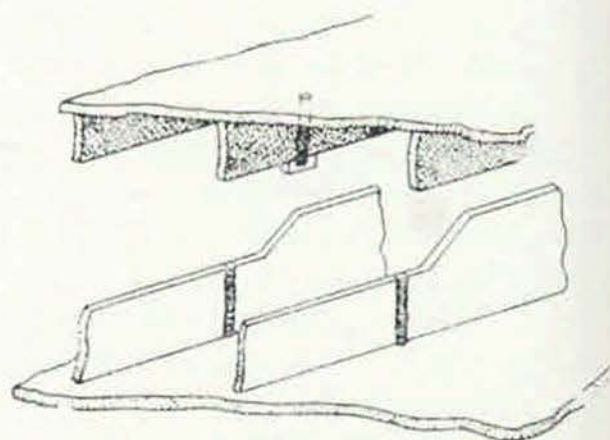


Figura 6

(aunque veremos luego, al tratar de aplicaciones concretas como ha variado este criterio) y el molde está formado por los mismos elementos, solamente que aquí las mordazas de cobre tienen un conducto para dar entrada en el molde al gas protector, generalmente CO_2 . El baño de escoria que se calentaba por el paso de corriente, no tiene en este método espesor suficiente para ello y por el contrario existe un arco abierto. Como electrodo continuo se emplea un electrodo tubular —con bajo porcentaje de escorificantes— ya que la escoria que así se produce tiene un papel protector que complementa el del CO_2 . El espesor mínimo a soldar es en este caso sensiblemente inferior —es posible soldar espesores a partir de 12 mm. en determinadas condiciones— y el límite máximo económico se sitúa alrededor de los 70 mm. por encima del tope de la gama de espesores normalmente utilizado por la construcción naval, aun para los mayores superpetroleros en proyecto.

Por la gama de espesores a soldar, a primera vista, este procedimiento parece efectivamente mucho más aceptable para la construcción naval que el de electroescoria. No obstante, algunos autores señalan ciertos inconvenientes en la aplicación del método, sobre todo en gradas. Parece ser que el método de electrogás tiene una mayor sensibilidad a la humedad e impurezas presentes en los bordes a soldar, y desde luego la protección gaseosa es más afectada por el viento, todo ello induce a la formación de porosidad. Por otra parte al existir arco abierto es más fácil que se produzcan inclusiones de cobre, procedentes de la tobera-guía del alambre y de las mordazas de cobre sobre las que puede incidir la acción del arco. Resulta indudable

que el gas, con su servidumbre de botellas y tuberías, tiende a complicar el manejo del equipo. Sin embargo, el metal depositado tiene una tenacidad notablemente más alta, especialmente a bajas temperaturas, y debido a la menor separación entre bordes la velocidad de trabajo es más elevada y el consumo de metal de aportación inferior.

A tal efecto el aparato se ha proyectado como una torre cerrada de sección rectangular con unas faldillas que se adaptan contra el casco mediante cilindros neumáticos. La torre se apoya en un soporte sobre el trancañil y se fija con cables tensores al casco por su extremo inferior. En su extremo superior lleva el mecanismo de elevación, de velocidad variable, de la cabina en la que se aloja el operario y que incorpora el cabezal propiamente dicho, con el alimentador de alambre —electrodo tubular de 3.25 ó 2,4 mm. de diámetro— y el mecanismo que soporta y presiona las dos zapatas de cobre refrigeradas por agua. En la torre se alojan el

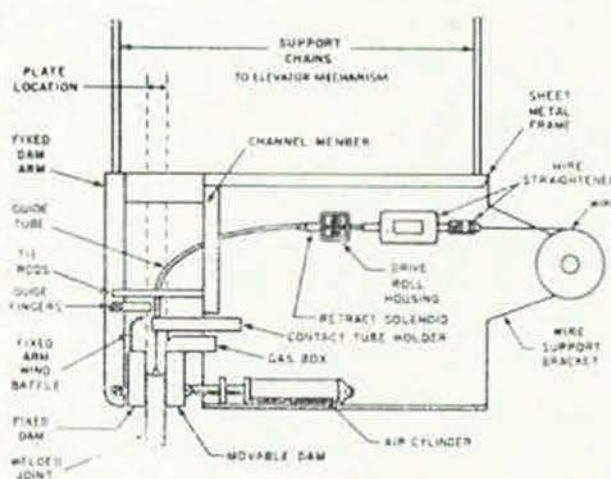


Figura 7

rectificador de tensión constante de 800 A. a régimen continuo y las botellas de CO_2 , así como los dispositivos auxiliares necesarios para facilitar la operación.

Aun cuando con ello se pierdan algunas ventajas del método —eliminación de la distorsión angular, facilidad de preparación de bordes, etc.— se recomienda utilizar una preparación en V. con ángulo de 40 grados y con una separación de 4 mm. en raíz. De esta forma, al mismo tiempo que se disminuye la cantidad de metal a aportar y se eleva la velocidad de trabajo, las zapatas de cobre quedan mejor protegidas de la acción del arco. Al mismo tiempo esta preparación permite la soldadura manual en aquellas zonas en las que sea imposible utilizar la máquina, o en las que hubiera previsto utilizar la misma y por alguna razón no fuese posible hacerlo.

La velocidad de soldadura en chapa de 20 mm. es del orden de los 5.5-6 metros por hora, lo que equivale a una velocidad de aportación de 11-12 kg/hora contra los dos a tres kilos que podrían obtenerse en soldadura manual, teniendo en cuenta el tiempo de toma de raíz y limpieza entre pasadas.

La calidad del metal depositado es buena, si se la compara con la obtenida por los otros métodos de soldadura automática (5 kg. en probeta Charpy A, a -20° C.) y el procedimiento ha sido aprobado por el Lloyds para las clases A, D, E, Ah, Dhy Eh.

2.2.2. Soldadura MIG en molde. Este procedimiento, muy semejante al anterior, utiliza un alambre fino desnudo —en vez del electrodo tubular— y protección gaseosa generalmente mezcla de argón y CO_2 . La preparación de las chapas con bordes rectos, como en el caso de la electroescoria, y la gama de espesores se extiende, como en el método electrogás, desde 14 mm. a 40 mm. Tanto en este método como en el anterior pueden soldarse juntas de 16 a 20

metros de longitud, pero así como en el primero se admiten inclinaciones de gradas del orden de los 15° , en éste la inclinación máxima es de unos 4° .

El equipo, denominado AVA por Automatic Vertical Aircomatic, es de concepción semejante al de las máquinas de soldadura con electroescoria. El cabezal asciende suspendido de un cabrestante que se coloca en cubierta o sobre el ángulo o borde del trancañil. La separación entre bordes es de 12.5 milímetros para todos los espesores, lo que hace que el metal a aportar sea del mismo orden que con la Vertomatic N. a partir de 30 mm. de espesor y algo más elevado para espesores menores.

El alambre desnudo alimentado continuamente en el arco por un alimentador de velocidad constante y regulable, sufre una oscilación transversal con amplitud y frecuencia regulables. Una de las zapatas, la que se desliza por la parte de atrás de las chapas, es de dimensiones reducidas y puede pasar a través de aligeramientos de 100 por 125 mm. La otra mordaza presiona las chapas mediante la acción de un cilindro neumático, lo que permite aflojarlas rápidamente para poder descender la máquina por la junta a alta velocidad. El cabezal asciende a una velocidad controlada por la tensión de arco, con lo que automáticamente se compensan las irregularidades que puede haber en la separación entre bordes.

En chapas de 20 mm. de espesor la velocidad de soldadura es de orden de los 3,4/4 metros/hora, ligeramente inferior a la de la Vertomatic N. El constructor menciona su utilización en la construcción del petrolero de 66.700 toneladas *Esso New Orleans* en la que se invirtieron con la AVA doce horas para unión de bloques, que con soldadura manual

requerirían noventa y cinco horas de soldador.

2.3. Soldadura vertical MIG sin molde.

Los procedimientos anteriores tienen el inconveniente genérico de dar lugar a un régimen térmico desfavorable desde el punto de vista de la estructura metalúrgica, tanto del metal depositado como de la zona térmicamente afectada. Como consecuencia la tenacidad, medida por la resiliencia a bajas temperaturas, es pequeña, pero su utilización sobre todo no puede recomendarse en modo alguno, con los aceros templados y revenidos —aceros de grano fino— que cada día están más en boga. Algunas compañías petrolíferas han puesto ya el veto a los procedimientos de electroescoria y electrogás en el montaje de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Por ello, y aun cuando no existan precedentes de su utilización en la construcción naval, no hemos querido dejar de mencionar este procedimiento, puesto a punto por Hobart, para la soldadura de las uniones verticales en tanques y buques.

El equipo incluye un grupo motor-generador MC-300 de tensión constante, un oscilador electrónico 1410, que permite regular la amplitud, frecuencia y centro de la oscilación, así como la regulación independiente del tiempo de parada en cada uno de los dos extremos, y un alimentador AGH-27 con una pistola semiautomática. El conjunto, oscilador, control y pistola van montados sobre un tractor BUG-0 que corre a lo largo de un camino con cremallera. Este camino puede fijarse sobre las chapas por medio de electroimanes. El equipo está siendo ensayado actualmente en obra, pero las soldaduras realizadas

en laboratorio sobre chapas de $\frac{1}{2}$ " — 12.7 metros y $\frac{3}{8}$ " — 9.5 metros han merecido la homologación de acuerdo con el código ASME Sección IX. Las chapas se preparan en V, con un ángulo de 30 grados. La velocidad de soldadura en chapas de $\frac{3}{8}$ " es del orden de los 8.15 metros/hora contra 6 metros/hora para soldadura semiautomática —considerando un 100 por 100 de ciclo de trabajo— y 1.3 metros/hora con soldadura manual convencional. En chapa de $\frac{1}{2}$ " las velocidades son respectivamente 4.6; 3.1 y 0.77 metros/hora. El electrodo utilizado es alambre de 0.035" de diámetro, equivalente al de 0.9 mm. utilizado en nuestro país, y las condiciones de soldadura 175 A, 20 V. El procedimiento parece ofrecer perspectivas interesantes sobre todo en aceros de grano fino y su campo de acción complementa, en realidad, el de los procedimientos anteriormente descritos.

2.4. Análisis críticos y conclusiones.

A nuestro juicio, los tres procedimientos descritos y puestos en práctica en la construcción naval —electroescoria (Nippon K K K y Esab) Vertomatic N y AVA— exigen inversiones de primera instalación importantes (estos equipos tienen un precio de adquisición del orden de dos a tres millones de pesetas). En un petrolero de 60,000 d. w. t., al menos con los métodos de construcción y montaje clásico utilizados en nuestros astilleros, puede haber entre 42 y 50 uniones verticales de 16 metros de altura. En algunas de ellas es posible que el citado procedimiento no pueda incluso ser utilizado. Con una producción de tres petroleros de este tipo por año, lo que exige una

perfecta eficiencia del conjunto del astillero y me parece una previsión excesivamente optimista las cargas de financiación —por amortización de la máquina— superarían el ahorro conseguido en la mano de obra a emplear. No obstante, si la mano de obra sigue subiendo al ritmo creciente de los últimos años, el equilibrio puede invertirse en fecha próxima y podría ser interesante un estudio económico más detallado del proceso.

En cambio creemos que sería interesante la utilización del método de electroescoria con tobera consumible para la unión a tope de muchos elementos de altura reducida, como por ejemplo los refuerzos longitudinales de la chapa de casco.

En lo que respecta al método cibernético descrito en el apartado 2.3., creemos que habrá aún que esperar a corregir los indudables defectos de nacimiento, pero es una técnica que por su flexibilidad y el relativo bajo costo de adquisición valdría la pena investigar. La existencia de un *seam-tracker* o palpador electrónico para guiar la pistola a lo largo de la junta corrigiendo, tanto las irregularidades del corte de las chapas como la falta de alineación del carril soporte del tractor, debe facilitar su aplicación inmediata. El hecho de que el arco sea visible debe favorecer el manejo y guía del aparato, aun cuando en ningún caso pueda esperarse, al menos por el momento, un aumento notable de la velocidad de trabajo sobre el procedimiento de soldadura semi-automática, si no es en lo que respecta al ciclo de trabajo. Por otra parte, para construcción naval este aparato tiene el mismo inconveniente que los equipos de electrogás —la influencia del aire— aun cuando resulte más sencilla la protección local del arco

3. SOLDADURA AUTOMÁTICA POR UNA SOLA CARA Y FABRICACIÓN DE PANELES EN LÍNEA.

Del peso total del casco, más de un 50 por 100 está constituido por paneles de gran tamaño, sujetos a un proceso de fabricación altamente repetitivo. Las chapas se sueldan a tope entre sí, se marcan, se cortan y sobre ellas se arman y sueldan los refuerzos. El orden e importancia de las operaciones dependen del buque y del astillero que lo construye, pero para un astillero y un buque dado los procesos se repiten con la cadencia de una fabricación en serie.

En todo caso las chapas, soldadas automáticamente por una cara, se deben voltear para tomar la raíz y soldar por la cara opuesta. Esta operación es engorrosa y requiere hacerlo en naves con vigas de rodadura a un nivel elevado y grúas de capacidad adecuadas. Incluso en muchos astilleros, para evitar el alabeado de las chapas durante el volteo, se sueldan previamente los refuerzos, pese a las tensiones de retracción que sobre los mismos habrá de provocar la pasada por la cara opuesta. En cualquier caso resulta indudable que la idea del flujo de materiales se complica y la planificación resulta más difícil.

Si por un procedimiento cualquiera se pudiera obtener, soldando por una cara, un cordón razonablemente plano y uniforme por la otra, con penetración completa y sin falta de fusión de bordes, manteniéndose las características mecánicas exigibles para una unión de esta responsabilidad, el flujo de materiales sería más uniforme y las naves podrían ser más bajas con grúas menos pesadas.

Como es natural el problema ha sido abordado ya hace muchos años, por entidades muy diferentes —asti-

llos, fabricantes de material de soldadura y centros de investigación— y con resultados muy diversos, siguiendo líneas de acción muy variadas. Todas ellas, sin embargo, pueden agruparse en dos escuelas distintas:

3.1. *Soldadura sin soporte.*

3.2 *Soldadura con soporte.*

3.2.1. *Con soporte de cobre.*

3.2.2. *Con soporte de flux.*

3.2.3 *Con soporte mixto.*

3.1. Es indudable que las soluciones que ofrece, o podría ofrecer, la primera tendencia resultan enormemente atractivas, tanto por el menor costo inicial de instalación, como por su sencillez de operación. En todas ellas el cordón trasero —por llamarle de alguna manera— se formará con el equilibrio de la fuerza de gravedad, la viscosidad de la escoria, el metal fundido y la atmósfera.

3.1.1. La solución más simple, de las ofrecidas por esta escuela, es la que pretende emplear en producción Hitachi Shipbuilding and Engineering Company, de Osaka (Japón). Como resultado de múltiples ensayos, llevados a cabo por el Hitachi Zosen's Technical Research Laboratory, parece haberse encontrado un fundente, el CA95 —resultado del ensayo de más de 1,000 diferentes combinaciones implicando más de 20 componentes— que utilizado en primera pasada, sobre chapas de 25 mm. de espesor, con preparación en V de 60°, 3 mm. de talón y con separación de 2.5 mm., permite obtener un cordón de raíz prácticamente perfecto, como consecuencia del equilibrio de las fuerzas a que antes hacíamos referencia. Obtenido el cordón de raíz, el resto de la V se rellena con soldadura automática, bajo polvo, convencional. El procedimiento

ha sido aprobado por la N. K. K. (Nipón Kaizi Kyokai) para soldadura de aceros clase AN. 2 (aceros grado C y D).

No obstante lo anteriormente escrito, cuando en el pasado junio en la reunión del I. I. S. en París, interpelamos persistentemente a los delegados japoneses, éstos manifestaron que el procedimiento efectivamente exigía una tolerancia en la separación entre bordes de 0.5 mm., lo que, a nuestro juicio, quita todo valor práctico al procedimiento.

3.1.2. En otra solución se propone depositar un cordón de raíz por la cara superior, con un electrodo especial —denominado Uranami por los japoneses— o utilizando la soldadura semiautomática con CO₂, tal y como se hace en el montaje de oleoductos. El procedimiento exige una especial habilidad por parte del soldador, pero resulta factible. Sin embargo, dada la baja intensidad con que se debe depositar la pasada de raíz para poder controlar la operación, el procedimiento resultó lento, tanto más cuanto que con una sola pasada no se consigue suficiente soporte, para trabajar con arco bajo polvo a elevadas intensidades, debiendo aumentarse el número de pasadas.

La automatización de este procedimiento, aunque posible, resulta extraordinariamente difícil, ya que sólo conservándose constante la separación entre bordes podría garantizarse la uniformidad de penetración. Tal vez pudiera abordarse el problema —y así se ha hecho en tuberías— colocando las chapas, preparadas con bisel en V y talón, con los talones perfectamente a tope, y utilizando una fresa especial que vaya abriendo camino inmediatamente delante del arco, a fin de garantizar que por efectos térmicos no varíe la separación.

3.2. Las soluciones a base de soportes, para sostén y conformación del cordón trasero, exigen instalaciones de cierta importancia que quitan movilidad al proceso y complican el mantenimiento del equipo, permitiendo en cambio preparaciones menos

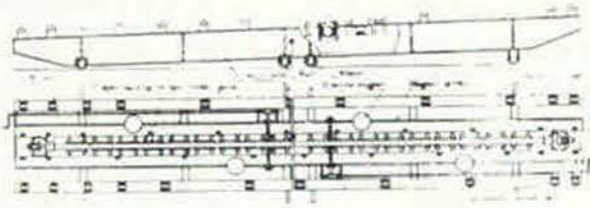


Figura 8

Conducto de refrigeración

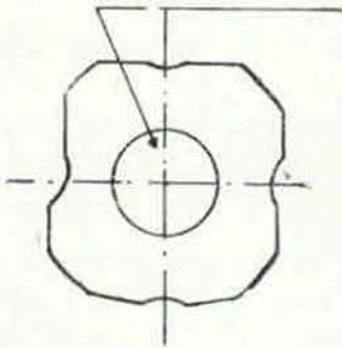


Figura 9

precisas y haciendo posible el empleo de elevadas intensidades de soldadura, obteniendo como consecuencia una notable reducción en el tiempo de ejecución.

En la práctica se han venido empleando como soporte, bien sean barras de cobre de forma diversa, o lechos de flux con dispositivos para adaptar aquellas o éstos, contra las chapas a soldar.

3.2.1. Dentro del empleo de soportes de cobre, cabe distinguir dos tipos de soluciones: Las que emplean una placa de cobre que se desplaza con el cabezal de soldadura y las que hacen uso de una placa fija.

3.2.1.1. La primera solución simplifica notablemente la instalación, pero hasta la fecha, que sepamos,

no ha dado lugar a resultados positivos. En una de estas soluciones, una placa de cobre refrigerada, de 200 por 60 por 60 mm. se desplaza debajo del cabezal, montada sobre un carro y presionada fuertemente contra las chapas a soldar, cuyo avance está sincronizado con el del cabezal. El método ha dado resultados excelentes en cordones relativamente cortos. No obstante, al aumentar la longitud del cordón, los problemas de ajuste de la placa y las chapas, se complican, aumentando la probabilidad de que se produzcan escapes de metal fundido entre la placa y las chapas, y haciendo prácticamente imposible la aplicación.

3.2.1.2. Entre las soluciones con placa soporte fija, tal vez la más conseguida sea la que han implantado en su línea de producción los astilleros Nagasaki de la Mitsubishi Heavy Industries.

La instalación (fig. 8) es aparentemente compleja, y emplea una barra de cobre hueca (fig. 9) presentando cuatro o más caras cada una de ellas estudiada para una combinación diferente de espesores. La ranura longitudinal que debe contener el cordón inferior, tiene una profundidad de 1 mm. y una anchura de 10 mm., con una anchura total de placa de 70 mm., pero como se ve en el dibujo, algunas de las caras serán preparadas para soldar dos chapas de distinto espesor entre sí, en cuyo caso la ranura se modifica ligeramente. Girando la barra tubular se puede utilizar una y otra cara, según la aplicación deseada, y la forma redondeada de los bordes se ha estudiado para que el giro —en contacto con las chapas— pueda realizarse con facilidad.

La barra, cuya inclinación es de 25/1.000, se apoya sobre las chapas —que están sujetas por una serie de

electroimanes— mediante una batería de cilindros hidráulicos cuya presión aumenta paralelamente al avance del cabezal de soldadura.

Conviene aclarar que es necesario que las chapas a soldar estén perfectamente a tope, teniendo incluso que corregir con soldadura manual aquellos tramos en que por mala preparación los bordes queden separados.

En el caso particular Mitsubishi Nagasaki Shipyard, se emplea un tractor clásico de soldadura. A nuestro juicio el dispositivo de soporte debería combinarse con el empleo de un pórtico de soldadura, móvil o fijo, para dar mayor autonomía de trabajo.

Otra aplicación con placa soporte digna de mención es la *Multifil*, patentada en 1962 por el Chantier France Gironde de Dunquerque (Francia). El método ha sido objeto de ensayos prolongados pero no tenemos conocimiento de que haya sido comercializado y puesto en producción. También en esta solución, las chapas se cortan en bisel, sin talón —entre 12 y 38 mm. de espesor— pero la tolerancia de separación es de ± 0.7 mm. La máquina tiene 4 cabezales, el primero de ellos para soldadura en atmósferas de CO_2 y los otros para soldadura bajo flux. La intensidad total puesta en juego, varía entre 1.250 A y 3.100 A. La instalación prevista debería poder fabricar paneles de 6 a 17 m. de largo y 8 a 16 metros de ancho contados en el sentido transversal a las chapas y en su dirección respectivamente.

Para los paneles de superestructuras, y en general para aquellas chapas cuyo espesor no sea mayor de 12 mm., la solución óptima de placa soporte la constituye el *seamer* o dispositivo de fijación sobre placa soporte (fig. 18). Este equipo utilizado desde hace mucho tiempo en la cons-

trucción de cilindros de chapa delgada, ofrece una seguridad de amarre contra la barra soporte de cobre, muy superior a la de los electroimanes más potentes. Recientemente —verano de 1966— hemos visto una instalación de este tipo en el astillero sueco Oresundvarvet. Aun cuando en este caso la longitud del *seamer* permitía la soldadura a tope de chapas de 4 metros de longitud, sabemos que se ha suministrado o pueden suministrarse equipos para soldar chapas de 16 metros de longitud.

3.2.2. Por su flexibilidad, parece que el soporte a base de un techo de flux, se presta perfectamente a servir de soporte para el cordón inferior, pero la experiencia indica que los valores de presión del flux contra las chapas a soldar son particularmente críticos en muchas aplicaciones.

De todas las soluciones basadas en este tipo de soporte la más conocida en Europa es, sin duda alguna, la desarrollada por los astilleros Alexander Stephen and Sons Ltd. en colaboración con la B.S.R.A. y Armco Ltd. Los ensayos llevados a cabo en el año 1964 en el astillero de aquella sociedad en Linthouse (Glasgow), condujeron a la aprobación del método por el Lloyd's Register en acero de grado A y para los espesores comprendidos entre 6.3 y 22.2 mm.

Las chapas, fijadas mediante electroimanes, se sueldan sobre un soporte de flux contenido en un canal colocado debajo y a lo largo de la costura. Dicho flux es presionado contra las chapas por medios neumáticos y en una de las soluciones propuestas, mediante la acción de una manguera colocada dentro del canal y debajo del flux, tal como se esquematiza en la figura.

Las chapas se preparan, con los bordes a tope hasta 12.6 mm. y biseladas en V para espesores mayores,

a fin de obtener una penetración adecuada y un buen aspecto de cordón. De acuerdo con los autores, la separación entre chapas puede llegar a ser de 1.8 mm. sin que resulte afectada la cantidad o el aspecto del cordón. El cabezal de soldadura es de doble electrodo, el primero utilizado con corriente continua y el segundo con alterna. No obstante, para espesores delgados —inferiores a 7 mm.— se emplea tan sólo el segundo arco. El arco de corriente continua es alimentado por dos grupos de corriente continua, tensión constante, 750 A, 40 V., conectados en paralelo y el de corriente alterna, con un transformador de 1.000 A. De acuerdo con la nota bibliográfica, la velocidad de soldadura en chapas de 12.5 mm. es de unos 1,140 mm./minuto, y en chapas de 16 mm. de 965 milímetros/minuto.

Para evitar que el lecho de fusión se desmorone y no pueda ejercer su función de soporte, es necesario mantener la aportación de calor por centímetro de junta por debajo de un determinado valor crítico, y sin que descienda excesivamente para evitar faltas de penetración, al variar la separación entre bordes. A fin de pailar este inconveniente los japoneses han ideado rellenar el espacio entre bordes con algún producto que al fundirse dé lugar a la formación de un metal de aportación y que al mismo tiempo defienda los bordes contra la acción directa del arco.

La Fuji Welding Electrode Co. ha desarrollado, siguiendo esta escuela de pensamiento, un método que denominan de "soldadura por una sola cara bajo flux con barras FN". Las chapas a soldar se preparan con bordes rectos a escuadra y la separación entre bordes admite una tolerancia —según los autores del trabajo de donde se han tomado estos datos—

de ± 1 milímetro. En la figura 10 se muestra la preparación para espesores menores y mayores de 15 mm. Como sostén de flux, especialmente producido para esta aplicación, se emplea una chapa plegada que se adapta contra las chapas a soldar por medio de puentes y cuñas. A nuestro juicio este dispositivo podría ser reemplazado por una instalación fija, con sujeción magnética de las chapas que quedarían apoyadas contra la canal permanente rellena de flux. Unos espaciadores de fácil construcción permitirían garantizar la separación entre bordes con la tolerancia más arriba indicada y otro móvil permitiría envasar el nivel de flux a la altura adecuada. Una vez vertido el flux se colocan unos electrodos tubulares, en una o dos filas según el espesor de las chapas, punteándose por la parte superior, con electrodo manual tal y como se ve en la figura. Estos electrodos tubulares tienen un diámetro exterior de 4 mm. El alambre desnudo continuo empleado, conjun-

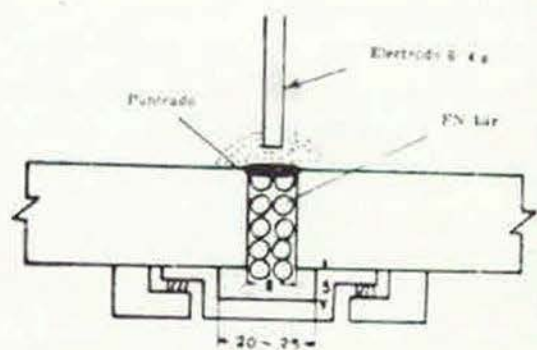
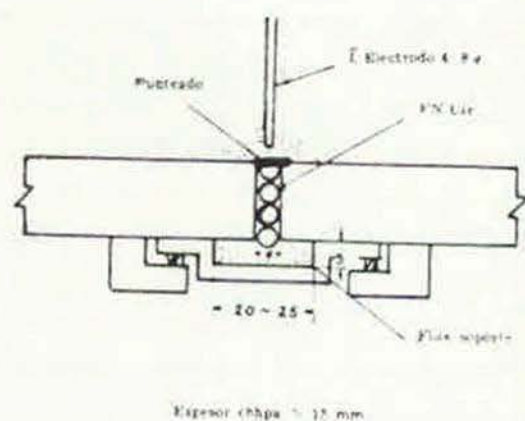


Figura 10

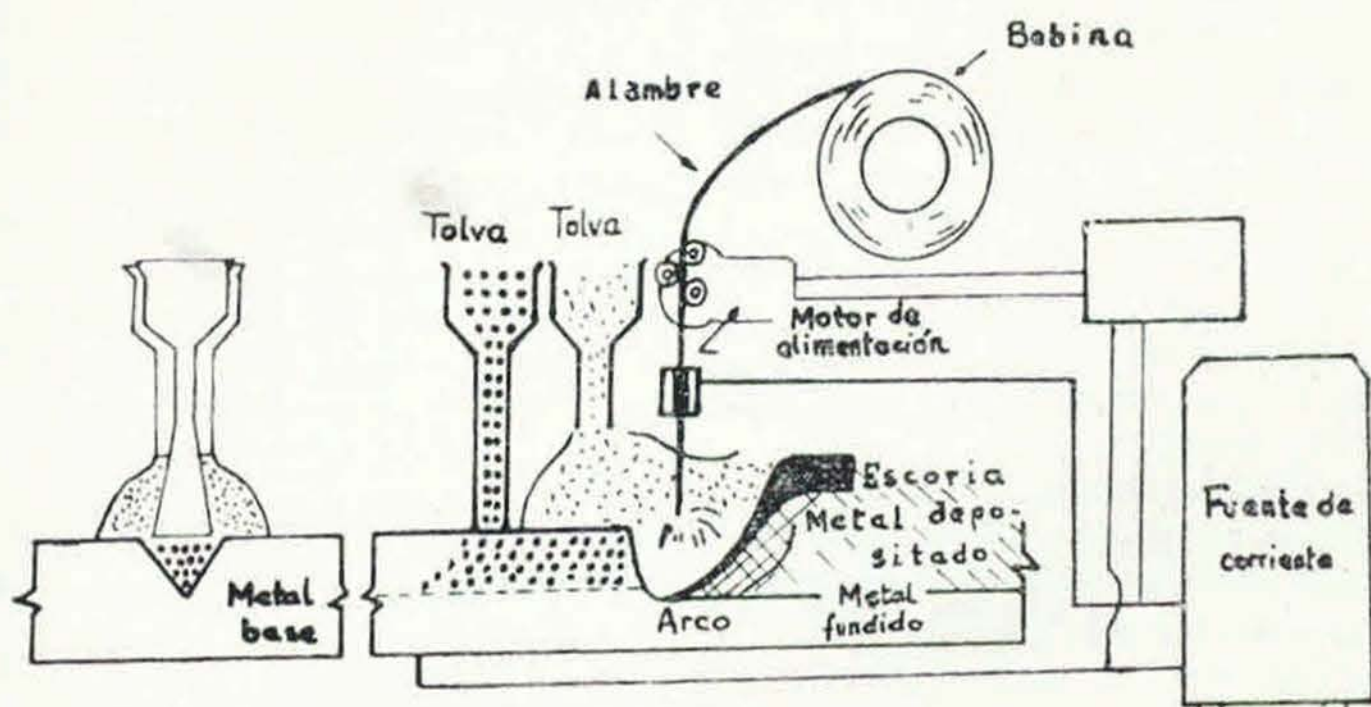


Figura 11

tamente con un flux de composición normal, en forma convencional, tiene un diámetro de 4.8 mm. cuando el espesor es mayor de 15 milímetros o menores y de 6.4 mm. cuando el espesor es mayor de 15 mm. Las intensidades empleadas oscilan entre los 600 A, 34 V para chapas de 8 mm. de espesor hasta un máximo de 1.200 A, 35 V. para espesores de 25 mm., con velocidades de soldadura, respectivamente de 28 y 20 mm./minuto.

Las fotografías que aparecen en el mencionado trabajo, muestran cordones traseros de excelente aspecto, y la resiliencia Charpy V a la temperatura ambiente es superior a la que normalmente se obtiene empleando la soldadura automática bajo flux convencional.

Por su parte, la Yawata Welding Electrode Co. ha realizado multitud de ensayos para lograr la soldadura por una sola cara, utilizando "alambre cortado" como material de relleno y aportación. Este método, que tuvimos ocasión de ver en funcionamiento en la última Feria de Soldadura de Essen, está siendo introducido en Europa por Linde, con el fin

de producir mayores velocidades de soldadura. Para ello, como se ve en la figura 11, la junta a soldar se rellena —bien sea previamente a mano o a medida que avanza el cabezal y por delante de la alimentación de flux— con unos trozos de alambre cortado, generalmente de 1 mm. de diámetro y de aproximadamente la misma longitud, de la misma composición que el alambre continuo. Como es sabido, en soldadura convencional bajo flux, la unión está formada por un 65 por 100 de metal base y un 35 de metal de aportación. Con el método de alambre cortado una parte del porcentaje de energía calorífica del arco utilizado en fundir el metal de base se emplea en fundir el alambre cortado, aumentando así la velocidad de aportación y disminuyendo la dilución con el metal de base. De esta forma se pueden soldar, por ejemplo, chapas de 38 mm. en una sola pasada —cuando en el método convencional se necesitan cuatro— cuadruplicándose prácticamente los tiempos de arco y de escoriado, sobre un cordón de soporte depositado a mano.

Este mejor reparto de la energía calorífica, puede utilizarse para amortiguar el efecto de la acción socavadora del arco, permitiendo la utilización de un lecho soporte de flux para formación del cordón interior.

Las referencias que tenemos del empleo de este procedimiento en el Japón para soldadura por una sola cara, parecen indicar la necesidad o al menos la conveniencia de depositar por la misma cara un cordón de soporte con electrodo continuo en atmósfera de argón y CO_2 .

La tabla da las condiciones para soldadura de chapas de 25 y 32 mm. de espesor y en la misma pueden verse los excelentes valores de resiliencia conseguidos, sobre todo cuando se considera que han sido obtenidos depositando el metal en sólo dos pasadas. También se observará la preparación especial en los casos 2 y 3, en los que sólo una de las chapas aparece biselada. Actualmente ha comenzado a comercializarse un producto —*grits* formado a base de hierro en polvo— que sustituye ventajosamente y a menor precio, el alambre cortado.

3.2.3. Los sistemas que emplean un soporte de flux, presionándolo contra la unión a soldar —como el de Alexander Stephen & Son— presentan aparentemente inconveniente de que, manteniéndose constante la presión a todo lo largo del proceso, deforman el cordón inferior cuando el metal conserva aún una elasticidad acusada. Para obviar este inconveniente Aseasvets, en cooperación con Kokums Mekaniska Verstad, ha desarrollado un procedimiento en el que se obtienen resultados excepcionalmente buenos, en chapas de hasta 18 mm. de espesor, con tolerancias de separación entre bordes superiores a las permitidas con los procedimientos anteriormente descritos.

El procedimiento en cuestión, combina el método de soldadura Swama bajo flux, con electrodo de sección rectangular, y la acción de dos cuñas que avanzan sincronizadas con el cabezal, produciendo una “ola de flux” que da una punta de presión —regulable con el ángulo de cuña y la velocidad de avance— debajo del arco, para desaparecer inmediatamente después.

Una instalación de este género, con un primer electrodo de sección rectangular y otro posterior de sección circular, funciona con carácter experimental en Kokums Mekaniska Verstad —Malmo, Suecia— pero no ha entrado aún en la línea de producción.

3.3. Conclusiones acerca de la soldadura por una cara.

Durante las reuniones del Instituto Internacional de Soldadura, que tuvieron lugar en París en 1965 y en Delft en 1966, y como delegado español en la Comisión XII —“Procedimientos Especiales de Soldadura al Arco”— tuvimos ocasión de cambiar impresiones acerca de este tema con los delegados de los distintos países miembros y en particular con los japoneses, suecos y rusos.

La impresión general es la de que ninguno de los métodos empleados hasta ahora resulta suficientemente seguro, por lo que el número de reparaciones a efectuar es muy elevado —se mencionaron cifras del orden del 10 al 12 por 100—. No obstante, Muramoto —del Instituto de Soldadura del Japón—, citó el hecho de que, con el método de barra con soporte de cobre, empleado en los Astilleros de Nagasaki, se habían soldado 50,000 metros de costuras en los tres últimos años, destinadas a la construcción de 27 buques. Es tam-

bién indudable que en Oresundvarbet, con ayuda del *seamer* sueldan como rutina todos los paneles de superestructura. Por otra parte, en un informe reciente sobre los astilleros ingleses (W. & M. F., septiembre 1966) se especifica que tres astilleros de dicho país están utilizando el procedimiento en producción.

En nuestra opinión el soporte de cobre, combinado con un dispositivo de fijación eficiente, es una solución segura que da buenos resultados. Lo que sucede es que por una parte los electroimanes actuales no consiguen una fijación adecuada —lo que se consigue en el *seamer*, pero para espesores menores— y por otra parte el procedimiento, según hemos podido observar, resulta indudablemente caro de primera instalación y posiblemente con elevados costos de mantenimiento.

En todo caso hay que abandonar la idea de la instalación sencilla y portátil que se pueda llevar al lugar donde se sueldan las chapas y reemplazarla por una instalación fija formando parte —tal vez con la ayuda de un pórtico de soldadura— de una línea de fabricación de paneles.

3.4. *Fabricación de paneles en línea.*

Apoyándose en el concepto de fabricación repetitiva, la que mencionábamos al comenzar el apartado 3, y siguiendo el ejemplo de las fábricas de automóviles, algunos astilleros han planeado e incluso instalado una línea continua para fabricación de paneles.

Ya sabemos, por anticipado, que algunos ingenieros navales al frente de los departamentos de producción nos van a decir que el mayor ahorro no se conseguirá mejorando las instalaciones de soldadura, sino perfec-

cionando los transportes de materiales, y en este punto, enfrentarán a dos de los más conocidos astilleros suecos. Nosotros sólo estamos especializados en soldadura, pero creemos que en determinados astilleros, con programas de producción definidos, una línea del estilo de la que describimos, aunque más sencilla, podría ser rentable y se amortizaría con relativa rapidez, aun cuando quizás todavía no estén suficientemente maduras las soluciones de algunos de los problemas planteados.

En la instalación que describimos, y cuya maqueta se produjo en las fotografías publicadas en la primera parte de este trabajo, no se hace uso, por no considerar el problema resuelto, de la soldadura por una sola cara. Las chapas, procedentes de la granalladora, entran en el taller cuyo piso está formado enteramente por una mesa de discos. Las chapas se puntean a mano, en la cabeza del taller, utilizando una instalación de electroimanes fijos. Una vez punteadas pasan bajo el primer pórtico móvil, donde se sueldan por una cara utilizando dos cabezales automáticos para soldadura por arco sumergido con dos arcos cada uno. Si el panel es ancho, los dos cabezales trabajan simultáneamente partiendo del centro hacia los extremos. En otros casos, como hemos podido presenciar, cuando los paneles son estrechos, los dos cabezales trabajan independientemente sobre dos paneles al mismo tiempo. La luz de este pórtico, igual que la de los otros dos, permiten la soldadura de paneles de 16 m. de anchura.

Las chapas así soldadas se trasladan sobre la mesa mediante dos cadenas colocadas al lado de cada una de las vigas de rodaduras del pórtico, y a todo lo largo del taller. Las cadenas —como las cadenas *ripado-*

ras utilizadas en los trenes de laminación— llevan unos carrillos a los cuales se fijan las chapas, mediante unos perrillos. En la sección central del taller, donde el techo es más alto y existen grúas potentes, se voltea el panel que es soldado por la otra cara con ayuda de un segundo pórtico móvil idéntico al primero.

Los paneles ya soldados, trasladados siempre por las cadenas *ripadoras*, sobre la mesa de discos o rodillos fijos, pasan bajo el pórtico fijo para soldadura de refuerzos. En este pórtico, los refuerzos se alimentan transversalmente desde un almacén lateral y son presionados contra el panel mediante una batería de cilindros hidráulicos colocada en el pórtico. Una vez así fijados, se retira el alimentador y comienza la soldadura de doble rincón con dos cabezas dobles, trabajando con dos alambres en serie, lo que hace un total de cuatro alambres por cabezal. El panel así reforzado continúa su avance hasta desembocar en el taller de prefabricación propiamente dicho.

Según el citado astillero, en un petrolero de 100,000 toneladas, el 70 por 100 del acero del casco puede ser procesado en esta línea —unas 12,000 toneladas. Los 30,000 metros de soldadura de rincón para refuerzos, que exigirá 12,000 horas empleando soldadura normal con electrodos convencionales, u 8,000 horas empleando soldadura semiautomática, se ejecutan en setecientas horas. El astillero, uno de los de más elevada mecanización en soldadura en Europa Occidental, completa esta instalación con una máquina para fabricación de T para refuerzos, con una producción horaria de 40 metros/hora, y dos pórticos especiales para soldadura de las bularcas y refuerzos sobre las mismas.

4. AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO BAJO FLUX.

Además del método de alambre cortado, las barras FN, o los *grits* metálicos, que además de aumentar las posibilidades de soldadura por una sola cara y mejorar las características de la unión soldada —metal depositado y zona afectada térmicamente— dan lugar a una velocidad de soldadura casi doble de la obtenida por los métodos convencionales, hay otras dos técnicas que permiten mejorar la productividad de forma sensible y que valdría la pena experimentar en nuestros astilleros.

En uno de los métodos se aumenta voluntariamente la longitud de alambre que sobresale de la tobera o zapata de la toma de contacto para hacer uso del precalentamiento T2R., H. Goto, del Japón, ha puesto a punto un dispositivo de control para aprovechar este precalentamiento que hace posible duplicar la velocidad de soldadura.

En otro método, también preconizado por los japoneses, dos electrodos se conectan en paralelo a una misma fuente de corriente, y la soldadura tiene lugar por la generación de dos arcos paralelos. Cada alambre se precalienta por la radiación del otro, aumentando así la velocidad de fusión. De esta forma se puede aumentar la velocidad de alambre de soldadura sin peligro de formación de entalla en el borde del cordón, tal como sucede cuando se aumenta excesivamente la intensidad de soldadura, en el método convencional de soldadura con alambre único.

Tenemos referencias de la utilización de alambres de 7.9 mm. de diámetro, asociados a una fuente de co-

riente continua de tensión constante que permite velocidades de soldadura de hasta 3 m/min. para chapa de 9 mm. de espesor, así como la obtención de velocidad del orden de los 2.5 m/min. en chapas de 16 mm. con dos alambres conectados a un transformador en conexión Scott. Con esta misma conexión se sueldan espesores de hasta 35 mm. en una sola pasada —con placa soporte de cobre— empleando preparación en V de 40° con talón de 2 mm. y utilizando 1.380 A., 28 V, para el primer

arco y 1.000 A., 36 V, para el segundo, a la velocidad de 20 cm/min.

Creemos haber dado una idea actualizada de las posibilidades de mecanización de soldadura en astilleros, a la hora actual. Sólo nos queda disculparnos por los errores en que hayamos podido incurrir en lo que afecta a las técnicas de construcción naval propiamente dichas —ya que somos legos en la materia— y pedir perdón por el atrevimiento que representa nuestra colaboración en una revista tan especializada como ésta.

CONSTRUCTORA EGO, S. A.

Av. División del Norte 521-103

México, D. F.

FELICITA AL

SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

LIC. GUSTAVO DIAZ ORDAZ

Y AL

C. SECRETARIO DE MARINA

así como al personal de la

ARMADA DE MEXICO

y de la

MARINA MERCANTE NACIONAL

con motivo del

DIA DE LA MARINA

y la inauguración del puerto de abrigo de

Yucalpetén, Yuc.

Aportaciones históricas

PRIMEROS DRAGADOS REALIZADOS EN NUESTROS PUERTOS

Por el contralmirante Ing. MN Mario LAVALLE ARGUDIN

Empezaré por mencionar el de Tampico, puerto situado en la margen izquierda del río Pánuco en el estado de Tamaulipas, el cual desde que el país inició su vida independiente, destacó como el segundo en importancia en el Golfo, debido a que geográficamente estaba situado mucho más septentrional que Veracruz, siendo el más indicado para la entrada y salida de carga a los estados del centro y norte de la República.

La barra formada en la desembocadura del río Pánuco, fue por muchos años un serio obstáculo para el tráfico marítimo y si a esto aunamos los fuertes vientos del norte que azotan en el invierno, el problema de acceso al puerto era aún más grave.

De aquí la necesidad de dragar la barra y canal de navegación, lo cual se hizo sentir de modo apremiante cuando la Compañía del Ferrocarril Central Mexicano empezó la construcción del ramal que partiendo del troncal en Aguascalientes y pasando por San Luis Potosí terminó en Tampico.

Esta misma Compañía del Ferrocarril Central Mexicano, inició el 18 de marzo de 1890 la construcción de las escolleras, las obras interiores, dragar la barra, balizar y en fin, todo lo conveniente para facilitar el tráfico marítimo del puerto.

Para lo anterior el gobierno federal había otorgado a la compañía mencionada, un contrato de fecha 30 de agosto de 1888, habiendo intervenido por parte del primero, el general Carlos Pacheco, secretario de Estado y Despacho de Fomento y el señor Sebastián Camacho, en representación de la segunda.

Antes de que se iniciaran las obras de las escolleras, la profundidad en la barra se mantenía en 3 m. y cuando éstas se terminaron sin necesidad de dragado, había 5 m.

De los estudios realizados en las escolleras por el ingeniero Enrique Fremont, indican que en agosto de 1891 la barra sufrió un desalojo hacia afuera de 700 m. pero sin aumentar su profundidad y en octubre del mismo año se habían desplazado 300 m. más, aumentando el tirante de agua a 5 m. Esta profundidad se conservó hasta fines de 1892, cuando las obras se terminaron.

Como las necesidades de mayores calados se dejaron sentir, desde mediados del año 1893 trabajó una draga de 500 m². por hora, que ayudada por la erosión originada por las crecientes de julio y agosto del mismo año, quedó en la barra una profundidad variable entre 6 y 8 m. pero el canal sólo dejó a 5.80 m. y a fines de agosto llegó a 6.55 m.

En marzo de 1896 por efecto del ciclón que azotó a Tampico, la corriente erosionó el fondo aumentando la profundidad a 7.30 m. e inclusive las escolleras sufrieron deterioros. En 1897, la profundidad se fue reduciendo hasta 6.5 m. y fuera de ellas había hasta 8.8 m.

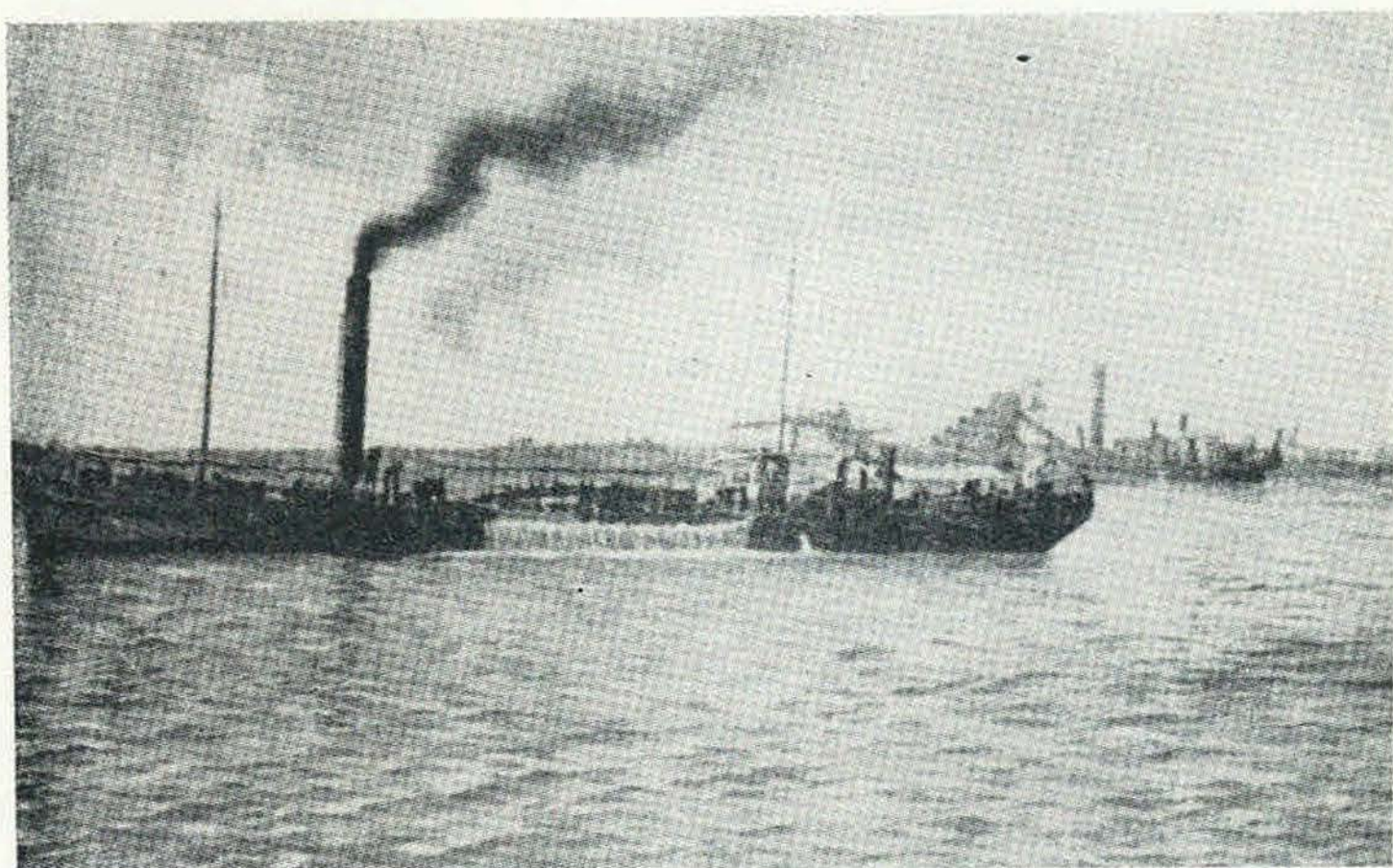
Con fecha 30 de marzo de 1913 se celebró un contrato con Edwin R. Davis para dragar 1.000,000 m³. de material con un costo de . . . \$ 560,000.00, pero este contrato no se llevó a efecto por acontecimientos de la Revolución.

Los derechos de barra y tonelaje que en 1892, por autorización del gobierno, los cobraba directamente la Compañía del Ferrocarril Mexicano, y en 1903 la aduana marítima de Tampico con la denominación de *barra y tonelaje* a razón de \$ 3.00 por pie de calado y \$ 1.00 por tonelada de carga, tanto a la entrada como a la salida de embarcaciones, servían para cubrir los gastos de explotación y conservación de las escolleras, y aunque de por sí eran insuficientes para ese fin, fueron reducidos en 1914, por decreto del Primer Jefe, a \$ 0.10 por tonelada para el petróleo crudo y derivados.

En 1917, el licenciado Luis Cabrera e Ignacio Bonilla en representación del gobierno firmaron el contrato con la United Dredging Co. de Nueva York para dragar el río Pánuco. De febrero a diciembre de 1917 se dragó con tres dragas estacionarias y una de propulsión que se destinó a la barra. Esta última, llamada *Suth Bay*, se hundió en el mes de octubre por haber sido sorprendida por un norte fuera de la barra. En el año de 1918 y mitad de 1919 trabajaron tres dragas estacionarias, suspendiéndose el dragado para reanudarse hasta enero de 1920, con una draga que trabajó hasta abril del mismo año.

De febrero de 1917 a mayo de 1920 se dragaron 10.502,257 m³. de material, por contrato con la United Dredging Co., habiéndose pagado el m³. a razón de 0.26 Dls., importando este dragado 2.730,586 Dls.

De septiembre de 1920 a 1923 el dragado se hizo por cuenta de las compañías petroleras que lo contrataron no por los metros cúbicos de material removido, sino por la conservación de la profundidad en la barra, pagando por este servicio 25,000 Dls. mensuales.



El dragado en México se inició con la construcción de sus puertos.

Desde el 29 de septiembre hasta el 22 de octubre de 1924, quedaron embotellados 56 buques en espera del calado para poder hacerse a la mar.

De 1924 a 1930 nuevamente se contrató el dragado del puerto con la United Dredging Co., dragándose en la barra 2.207,837 m³, con un costo de 0.80 Dls. el metro cúbico y 8.610,491 m³. en el canal a 0.60 Dls el m³.

El dragado contratado del canal, se dragó a 100 m. de ancho tanto en la barra como en el río y como el calado oficial nunca fue mayor de 8.70 m., la profundidad de 9.15 m. era suficiente y así se dragó hasta el kilómetro 13, y de éste hasta el 19 sólo se dragó a 8.08 m. porque la compañía petrolera Mexican Gulf recibía únicamente un buque tanque mensual en su terminal Prieto, en el kilómetro

19 y no ameritaba el aumentar el costo del dragado para dar mayor profundidad a dicho canal.

En 1931, se comenzó a efectuar el dragado por administración, habiéndose removido 173,620 m³. de material en la barra y 479 m³. en el canal de navegación y en 1932 se dragaron 356,479 m³. en la barra y 385,987 m³. en el canal de navegación.

En 1967 se dragaron en total en Tampico, incluyendo barra, canal y dársena de maniobra en los muelles 2.453,444 m³. de material.

Veracruz, Ver. Desde 1808 cuando el comandante de marina Ceballos propuso cerrar el canal del norte para proteger el fondeadero, que tanto este como el ministro de Hacienda don Francisco de P. Arangoiz más tarde, juzgaron indispensable, la escasez de recursos y falta de créditos, que agobiaron al gobierno desde la independencia hasta 1876, no permitieron hacer ninguna obra de las que exigía el puerto de Veracruz.

Se hicieron numerosos proyectos y algunos se aprobaron y se iniciaron, pero fueron al fracaso por la magnitud de la obra y los limitados recursos con que se contaba.

En 1895, la Secretaría de Obras Públicas, de reciente creación, celebró un contrato con S. Pearson and Son Ltd. para terminar las obras exteriores e interiores, con el fin de dar abrigo y seguridad al puerto y facilitar las operaciones de los buques.

El canal era de 150 m. de ancho y 10 de profundidad que limitaban la parte de la bahía que por su fondo no era utilizable para la navegación. Los malecones tenían 3 metros de profundidad y aumentaba hasta 8.50 m. donde quedarían los muelles metálicos. Los muelles principales estaban construidos a 10 m. de profundidad y como se menciona en *México. Su evolución social*: "Se les dio esa profundidad, porque es necesario satisfacer las necesidades para medio siglo, cuando menos. El aumento en el calado de los buques, permite el tonelaje y el de la economía en los transportes, pero el aumento que ha habido en los últimos 50 años hace prever que el límite será de 10 m. y que el puerto que no tenga 9 m., no podrá figurar entre los más importantes del mundo."

Gran parte de la arena sirvió para rellenos de una zona comprendida entre los malecones y la antigua playa, en una superficie de 630,000 m². que sirvió para asiento de edificios federales, almacenes y llevar las vías del ferrocarril para el movimiento de carga.

Las obras se inauguraron el 6 de marzo de 1902 con asistencia del C. Presidente de la República, general Porfirio Díaz, y su gabinete, así como por distinguidas personalidades.

Posteriormente trabajaron en Veracruz dos dragas, *Tampico* y *Don José*. Esta última fue desmantelada en el puerto de Veracruz y la *Tampico* se hundió en el año de 1924 en el río Grijalva.

Coatzacoalcos, Ver. Existe una versión del capitán Ambrosio Yllades, quien trabajó por muchos años en dragado, sobre la conservación de la profundidad en el río Coatzacoalcos hasta Minatitlán, Ver., en que menciona lo siguiente:

En la primera década del siglo actual, poco después de entrar en actividad el Ferrocarril del Istmo, quedó instalada la refinería de Minatitlán perteneciente a la Compañía Mexicana *El Aguila*. En su época, esta refinería fue considerada como la última palabra en su género, pero muy pronto, con los progresos alcanzados en la refinería del petróleo, quedó rezagada y llegó un momento en que se consideraba como fuera de la época, por lo anticuado de su maquinaria.

Entonces el petróleo crudo y los productos refinados eran sacados de Minatitlán en chalanes que hacían el servicio constantemente entre Minatitlán y Puerto México (así se llamaba entonces dicho puerto) en donde se cargaban los barcos de dicha compañía. Como se comprenderá, tenía que ser una numerosa flota de chalanes la que estaba en servicio y también varios remolcadores de potencia.

Llegó un momento en la tercera década siguiente que la compañía planteó este dilema: o se dragaba el canal entre Puerto México y Minatitlán con una extensión de 49 km. o retiraba sus instalaciones por ser ya incosteable su operación.

Entonces el gobierno, dando crédito a la amenaza de la compañía, optó por hacer por su cuenta dicho dragado y fue contratado con una compañía dragadora. Se pagaba por unidad de volumen a razón de sesenta centavos oro nacional por metro cúbico.

Posteriormente la compañía *El Aguila* mandó construir una draga denominada *San Cristóbal* y con ella obtuvo el contrato para dragar dicho canal, el cual pagaba el gobierno con el mismo precio por unidad que había pagado anteriormente.

Hay que hacer notar que cuando el canal tuvo profundidad suficiente para que los barcos tanques llegaran a cargar a Minatitlán, desapareció la flotilla de chalanes y remolcadores que daban vida a un gran número de trabajadores marítimos.

En el año 1933, siendo secretario de Comunicaciones y Obras Públicas el C. general Miguel M. Acosta, y considerando que la nación gastaba una fuerte cantidad de dinero en beneficio exclusivo de intereses extraños, denunció el contrato que la Secretaría de Comunicaciones tenía formulado con la compañía dragadora *San Cristóbal* (que

pertenecía a la Compañía Mexicana de Petróleos *El Aguila*) y después de un litigio prolongado se obtuvo la rescisión del contrato por sentencia de la Suprema Corte. Hay que hacer constar que el C. Presidente de la República, que entonces era el general don Abelardo Rodríguez, apoyó con entusiasmo la idea del general Acosta.

La atingencia con que había procedido el C. secretario de Comunicaciones y Obras Públicas quedó demostrada cuando la compañía *El Aguila* ni desmanteló su refinería ni suspendió el dragado, pues lo continuó por su cuenta con su draga *San Cristóbal*.

EFEMERIDES DE LA MARINA MEXICANA SIGLOS XV-XVIII

SIGLO XV. Desde muchos años antes de la llegada de los descubridores del Nuevo Mundo, existió una ruta marítima de navegaciones costeras que operaba regularmente desde las actuales costas del estado de Campeche, hasta la desembocadura del río San Juan, que limita a Costa Rica y Nicaragua; extendiéndose hasta la laguna Chiriquí en Panamá. Estas navegaciones se iniciaban en la gran área de intercambio comercial conocida como Xicalanco; en este importante lugar se reunían los comerciantes mayas, aztecas, toltecas, mixtecos y totonacas; los lugares donde hacían escala los navegantes eran los también centros comerciales o de intercambio que ahora conocemos como Champotón, Campeche, Celestún, Dzilam, Chacmuhuch, Xcaret, Tancah y Xkalak; en estos lugares operaban activamente los pochtecas o comerciantes del altiplano de Anáhuac. Se hicieron extensivas posteriormente estas navegaciones hasta tocar algunas de las Antillas.

1521. La primera batalla naval en el Nuevo Continente, ocurrió en este valle de México. Y lo que es más notable aún, los primeros buques prefabricados también se construyeron en nuestro altiplano; para ser más precisos, en los bosques de Tlaxcala. Generalmente se piensa que fue durante la segunda guerra mundial cuando, debido a la intensa campaña submarina alemana, se inició la construcción de buques prefabricados, divididos en secciones que posteriormente se armaban y se unían en alguno de los puertos norteamericanos. Esa fue la manera como hicieron miles de buques del tipo *Liberty* que llegaron a compensar las enormes pérdidas marítimas de los aliados. Pero cuatrocientos años antes, en los bosques de Tlaxcala, un carpintero español, auxiliado por miles de tlaxcaltecas, escogió desde los árboles que habrían de ser derribados para después de aserrados, hacer con ellos las mil diversas piezas que a la postre habrían de constituir trece

bergantines que surcarían las aguas del lago de Texcoco y que habrían de ser el factor determinante para la conquista de la Gran Tenochtitlan. Rodas, quillas, codastes, cuadernas, bancadas, etc., en un al parecer laberinto, viajaron a lomo de tameme desde Tlaxcala hasta Texcoco. En este lugar se fueron uniendo las diversas piezas que Martín López previamente había marcado, numerándolas cuidadosamente para que no hubiese lugar a dudas cuando se procediera a su ensamble. Así fue que a orillas del ahora seco lago de Texcoco se erigió un auténtico astillero, el primero en la tierra del Nuevo Mundo.

La ciudad-isla de Tenochtitlan no podía ser capturada atacándola a lo largo de las calzadas que la unían con las orillas del lago; se necesitaba el apoyo del fuego de naves que flanquearan a las tropas que avanzaran a lo largo de las calzadas-dique y que, por otra parte podían desembarcar infantes a retaguardia de los defensores de la gran ciudad. El peñón de Tepepolco fue el sitio donde se efectuó el primer desembarco de *infantes de marina* en América, desembarco que fue un éxito para los hombres de Cortés. Este primer desembarco ocurrió el día 31 de mayo de 1521, fecha que señala el principio de la batalla por la capital azteca, fecha que es también de la primera batalla naval en el continente americano; los bergantines *prefabricados* en Tlaxcala contra las canoas de los aztecas.

1523. En este año se instaló el primer astillero de la Nueva España en las costas del Pacífico; fue en Huatulco, cerca del actual Puerto Angel en la costa de Oaxaca. Se llamó Astilleros del Carbón; allí se construyeron por orden de Cortés, los primeros barcos que surcaron las aguas del océano Pacífico, en el litoral de Nueva España, los cuales se llamaron *San Lázaro* y *Santiago*; con estos bergantines inició Cortés sus exploraciones y descubrimientos en la Mar del Sur y con estos mismos bajeles se inició también la primera ruta comercial en el océano Pacífico, la cual operó por casi medio siglo entre Tehuantepec y Perú.

1527. Se terminó la construcción en Zacatula, lugar perteneciente al hoy estado de Guerrero, de 3 naos, las carabelas *Florida* y *Espíritu Santo*, así como el bergantín *Santiago*; con estas embarcaciones se atravesó por primera vez el océano Pacífico de oriente a poniente. La expedición marítima estuvo al mando de Alvaro Saavedra Cerón, quien en compañía de sus hombres, zarpó del puerto de Zihuatanejo en la misma provincia de Zacatula en las costas mexicanas, el día 10. de noviembre de 1527, habiendo llegado al archipiélago de San Lázaro, hoy Islas Filipinas, el 10. de febrero de 1528.

1532. Se terminaron de construir en Acapulco los navíos *San Marcos* y *San Miguel*, que formaron la expedición de Diego Hurtado de Mendoza, quien salió del puerto mencionado el 30 de junio de 1532. Hizo un reconocimiento de la costa occidental de Nueva España, habiendo llegado hasta los 27 grados de latitud norte, o sea hasta el río Fuerte. El principal descubrimiento fue el de las Islas Magdalenas que hoy se llaman Islas Marías.

1533. Quedó terminada la construcción de la carabela *Concepción* y del bergantín *San Lázaro*, para auxiliar la expedición de Hurtado de Mendoza; zarparon el 20 de octubre de ese año del puerto de Santiago, hoy Manzanillo; por varios motivos se separaron las embarcaciones. En el *San Lázaro* fue por capitán don Hernando de Grijalva, quien se dirigió hacia el sur hasta los 12 grados, cambiando luego su rumbo hacia el norte hasta alcanzar el paralelo 21; descubrió en este recorrido las islas Socorro y Revillagigedo, situadas a más de 300 millas al sur de la Baja California; llegaron a tierra firme a las costas de Jalisco; desde éstas hasta las de Acapulco, quedaron levantadas en cartas hidrográficas. La *Concepción*, casi desde su salida se dirigió hacia el norte a las órdenes de don Diego Becerra, que fue asesinado por el piloto Fortún Jiménez, quien huyendo para evitar el castigo por su crimen, llegó a tierra de Baja California, desembarcando en la bahía que hoy se llama La Paz; en este lugar fue muerto junto con 20 compañeros que desembarcaron con él. Estos expedicionarios fueron los primeros extranjeros que pisaron tierra de California. Los pocos sobrevivientes regresaron a la Nueva España notificando a Cortés lo sucedido y le mostraron al mismo tiempo algunas perlas que llevaban consigo, despertando el interés del conquistador por estas tierras recién descubiertas.

1534. Tenemos registrados para este año dos acontecimientos importantes efectuados con 15 embarcaciones construidas en diferentes lugares de las costas de Nueva España. En el primero interviene Pedro de Alvarado, quien siendo gobernador y adelantado de Guatemala, recibió instrucciones de Cortés al principiar el año de 1534 para que se trasladara con urgencia al Perú llevando los refuerzos que angustiosamente eran requeridos por Pizarro; para ese fin puso Cortés a disposición de Alvarado 12 navíos que se habían terminado de construir en diferentes lugares de la costa occidental de Nueva España. En esos navíos se embarcó Alvarado con destino al Perú, con gran cantidad de caballos, pertrechos y municiones; llegó a la bahía de Caraquez, donde desembarcó con 500 hombres, la mitad de ellos a

caballo, perfectamente provistos de todo lo necesario para una larga campaña, dejando a los restantes como guarnición y al cuidado de las embarcaciones y demás pertrechos. Con sus 500 soldados marchó directamente hacia Quito, a donde llegó después de penosísima travesía por las heladas montañas, donde murió casi la cuarta parte de sus hombres y sus animales.

En la segunda interviene el propio Cortés después de que había despachado la armada al Perú. En Tehuantepec se construyeron el bergantín *Santo Tomás* y la carabela *Santa Agueda* para formar con los mismos otra expedición a la Baja California; a los bajeles mencionados se agregó el bergantín *San Lázaro*, que había sido construido previamente y que estaba recién llegado de la expedición efectuada por Grijalva. Estas tres naves se dirigieron al puerto de Chametla en la costa del estado de Sinaloa; en este lugar se embarcó Cortés el 15 de abril de 1535 en la carabela *Santa Agueda*, cuyo porte era de 100 toneladas. Después de descubrir algunos nuevos parajes hacia el norte, con las tres embarcaciones llegó a la Baja California al mismo lugar donde habían sido asesinados casi todos los miembros de la expedición anterior encabezados por Jiménez, encontrando algunos de sus restos y algunas de sus pertenencias. Fundó la actual ciudad de La Paz, que entonces llamó Santa Cruz, el 3 de mayo de 1535.

1537. En el mes de mayo de este año, despachó a Andrés de Tapia nuevamente hacia la recién fundada Santa Cruz, con 3 navíos; esta fue la cuarta expedición a la Baja California. Tapia recorrió el golfo de California hasta los 23 grados, llamando a este paraje Arcón de San Andrés; doblando después el cabo San Lucas subió hasta los 29 grados, habiendo reconocido algunos puertos, islas y cabos. Regresó a México después de un año de navegaciones.

1538. En este año se construyeron en Acapulco la carabela *Trinidad* de 35 toneladas y el bergantín *Santo Tomás* de 20 toneladas, que con la carabela *Santa Agueda* formaron la flotilla con la que don Francisco de Ulloa en 1539 recorrió por primera vez el golfo de California, se internó en el río Colorado, navegó después de regreso costearlo, para remontarse por la costa exterior de la Baja California hasta los 30 grados de latitud norte. Por este viaje se supo que la California no era isla sino península. Fondeó la *Santa Agueda* en Acapulco a fines de marzo de 1540. Ulloa se quedó en la isla de Cedros con el *Santo Tomás* para seguir sus navegaciones, pero nunca más se supo de este navegante.

1540. También en Acapulco se construyeron la carabela *Santa Catalina* y el bergantín *San Pedro*, con lo que don Hernando de Alarcón completó por mar la expedición por tierra de don Francisco Vázquez Coronado, ordenada por el virrey don Antonio de Mendoza con el fin de descubrir la fabulosa Cibola y las siete ciudades. Cárdenas, que era el capitán de la *Santa Catalina*, exploró nuevamente el río Colorado y descubrió el Gran Cañón; Coronado llegó hasta la parte central de Kansas. Se lograron también con esta expedición otras cartas náuticas de la costa occidental de Nueva España.

1542. También en este año tenemos registradas dos expediciones marítimas muy importantes. Por lo que a la primera se refiere, mencionaremos que el 27 de junio de ese año zarparon del puerto de Barra de Navidad en el estado de Jalisco, el bergantín *San Salvador* y la fragata o patache *Victoria*, al mando de Juan Rodríguez Carrillo, quien se remontó en esta navegación hasta los $42\frac{1}{2}$ grados de latitud norte. Toda esta parte de la costa americana que se encuentra al norte del cabo El Engaño era desconocida. Los principales descubrimientos fueron la bahía de San Diego, las islas Santa Catalina, San Clemente y también el cabo Blanco. Regresaron a Barra de Navidad el 14 de abril de 1543; Carrillo murió en el viaje.

En cuanto a la segunda expedición marítima debemos decir que en el mismo año de 1542 se desprendieron también del puerto de Barra de Navidad con destino al poniente, al archipiélago del Maluco, cinco embarcaciones recientemente construidas. El comandante Ruy López de Villalobos logró atravesar el océano Pacífico por segunda vez y fue él quien dio el nombre de Filipinas al archipiélago, que hasta entonces se conocía como de San Lázaro, que fue descubierto por el insigne Magallanes en 1512. El fin principal de este viaje fue encontrar el regreso de aquellas islas a la Nueva España; después de intentar varias veces el retorno, fue imposible regresar.

1545. En este año fue descubierta la Nueva Guinea, por el capitán Íñigo Ortiz de Retes, con el navío *San Juan*, que fue uno de los que integraron la flota de Ruy López de Villalobos que zarpó de Barra de Navidad en 1542.

1564. En este año se terminaron de construir en Barra de Navidad las naos con que se efectuó la conquista de Filipinas. La expedición quedó al mando de don Miguel López de Legazpi, hábilmente conducida por el insigne marino y cosmógrafo fray Andrés de Urdaleta. La flota fue integrada por las siguientes embarcaciones: capitán de la expedición, galeón *San Pedro*; almirante de la misma, galeón

San Pedro; galeoncete *San Juan*; patache *San Lucas*, y una pequeña fragata llamada *La Mexicana*. El 21 de noviembre de 1564 se dieron a la vela del mencionado puerto de Barra de Navidad, atravesaron el Pacífico por tercera vez de oriente a poniente y llegaron a las Filipinas en febrero de 1565.

Dos aspectos muy importantes se derivaron de esta inolvidable navegación que se conocía en aquel tiempo como la Expedición Mexicana. El primero fue que el patache *San Lucas* y el galeón *San Pedro*, lograron al fin en 1565, por primera vez en la historia, atravesar el inmenso océano Pacífico de poniente a oriente, obteniendo así tan deseado tornaviaje, el cual había sido intentando inútilmente por más de medio siglo de fracasados esfuerzos en los que participaron más de 2,000 hombres repartidos en 36 embarcaciones.

El segundo aspecto fue, que a partir de entonces se efectuó aquel fabuloso comercio oceánico tan importante que duró 250 años, el cual se desarrollaba por medio de los famosos galeones cargados de tesoros de infinita variedad, que hacían anualmente el viaje lleno de peligros entre Acapulco y Manila; estos lentos y ventrudos galeones se conocían como *la nao de la China*.

1566-1648. Durante estos años se construyeron en nuestro país algunas de las 143 embarcaciones que atravesaron el océano Pacífico más de 500 veces, durante los dos y medio siglos que duró en operación la ruta comercial, establecida entre las islas Filipinas y la Nueva España. La mayoría de los bajeles se construyó en astilleros asiáticos, pero también en nuestro país se construyeron los siguientes: *San Gerónimo*, en 1566; *Espíritu Santo*, en 1576; *San Martín*, en 1586; *San Felipe*, en 1592; *San Francisco*, en 1593; *Santiago*, en 1595; *Santa Margarita*, en 1598; *San Antonio*, en 1603; *San Diego*, en 1648 y otros más cuyas características están en proceso de localización.

1587. En ese año se imprimió en la ciudad de México, por primera vez en el mundo, el primer tratado de navegación y construcción naval, así como el primer vocabulario marítimo. Nos permitimos transcribir un párrafo muy importante, relacionado con esta interesantísima obra de la cual es tomado, o sea de la reproducción facsimilar de la misma, realizada en Madrid en 1944: "Ningún otro libro precedió tampoco al de palacio en ilustraciones de construcción y los planos de los folios 93v, 94v, 96v, 104v, y 107 pueden considerarse los primeros que estampó prensa alguna."

1595. Se terminan en ese año en Acapulco, dos embarcaciones con las que Sebastián Vizcaíno exploró, en 1596, las costas interiores

de la Baja California. Estableció su base de operaciones en la bahía que 61 años antes se llamó Santa Cruz y que Vizcaíno le dio otro nombre que aún conserva y que es el de La Paz; pocos meses después regresó a Acapulco.

1602. En este año, también en Acapulco, se construyeron las tres embarcaciones que integraron la pequeña flota, para la segunda expedición marítima de Sebastián Vizcaíno a la California; estas naos fueron la capitana *San Diego*, la almiranta *Santo Tomás* y la fragata *Tres Reyes*, con las que este navegante efectuó un minucioso reconocimiento de las costas exteriores de California hasta la punta sur de la península, o sea desde el cabo Mendocino, situado en los 42 grados de latitud norte. El objeto principal de esta expedición marítima fue hacer un levantamiento hidrográfico de la costa mencionada. Es notable la gran cantidad de puertos, bahías, islas y cabos, que nombró este navegante, la mayoría de los cuales conservan los mismos nombres de entonces. La elaboración de las cartas se hizo bajo la dirección del propio Vizcaíno, cuyo nombre no ha sido olvidado, pues actualmente se llama bahía de Sebastián Vizcaíno el gran golfo que se forma en la costa occidental de la Baja California, situado entre la isla de Cedros y Punta Blanca.

1631-1636. En la costa correspondiente al que entonces se llamó Presidio de Acaponeta, en el puerto de San Pedro, se construyó una embarcación de 50 toneladas de porte, con aparejo de fragata, la cual se llamó *Madre Luisa de la Ascención*, con la que el capitán Francisco de Ortega efectuó tres viajes entre los años de 1631 y 1636 a diferentes lugares de la costa oriental de la Baja California. Estuvo explotando durante algún tiempo los ricos mantos perlíferos de la península, los cuales fueron dados a conocer por el explorador Sebastián Vizcaíno 40 años antes.

1768. En ese año se construyeron en San Blas las embarcaciones *San Carlos* y *San Antonio* para el acarreo de los suministros necesarios para poblar los puertos de San Diego y Monterrey en la Alta California, habiendo quedado establecidos los presidios y misiones correspondientes a este fin el año de 1769. Estas actividades se efectuaron por orden del visitador don Joseph de Gálvez.

1774. También en San Blas se construyó ese año la fragata *Santiago*, con la que desde ese mismo lugar se dio a la vela en 1774 el alférez de fragata don Juan Pérez, hacia las costas occidentales de Norteamérica, que hoy corresponden a México, los Estados Unidos y

Canadá y Alaska. Llegó hasta el paralelo 55, habiendo descubierto el cabo Langara, que es la punta noroeste de la isla del mismo nombre, del grupo de islas que se llaman Reina Carlota; también descubrió la entrada de Nutka, en la isla de Vancouver.

1775. En esa fecha se construyeron en San Blas las siguientes embarcaciones: goleta *Sonora*, fragata *Nueva Galicia*, y los paquebotes *San Carlos* y *Príncipe*, con los que el teniente de fragata don Juan Francisco de la Bodega y Cuadra, efectuó un minucioso reconocimiento de la costa occidental de la América del Norte, desde el mencionado puerto de San Blas, hasta el archipiélago Chichagoff, que actualmente se llama Alexander, situado en los 58 grados de latitud norte. En este viaje se lograron descubrimientos de una gran cantidad de cabos, ríos, bahías y puntas, muchos de los cuales conservan aún los mismos nombres con los que fueron bautizados. También se efectuaron los levantamientos hidrográficos correspondientes. Salieron los expedicionarios en marzo de 1775 y regresaron al puerto de San Blas a fines del mismo año.

1776. De esta capital salieron los primeros suministros para la fundación de la ciudad y puerto de San Francisco, en California. Se mandaron en el barco *San Carlos*, que se construyó en San Blas. De este lugar salió dicha embarcación a mediados de 1776, llegó a Monterrey en la Alta California en julio, de donde salió a principios de agosto; después de explorar la famosa bahía dio fondo en la misma; el 17 de septiembre tuvo lugar la ceremonia de la toma de posesión de aquella tierra y la de la fundación de la Misión de Dolores, que fue la primera construcción de San Francisco; se hizo el día 9 de octubre de 1775.

1778. Llegaron noticias a la ciudad de México de actividades efectuadas por los rusos en diferentes lugares de la costa de la Alta California, consistentes en exploraciones y reconocimientos de aquellos litorales, así como instalaciones de factorías y otros establecimientos. Con el propósito de cerciorarse de la autenticidad de la denuncia, el virrey ordenó una expedición marítima hacia aquellas latitudes; dicha expedición se dio a la vela en el puerto de San Blas el 8 de marzo de 1778; la formaron la fragata *Princesa*, construida en ese lugar, y el paquebote *San Carlos*, construido también allí mismo 20 años antes. Dirigió la expedición el alférez de fragata don Esteban Martínez y el piloto fue don Gonzalo López de Haro; explorando la costa minuciosamente llegaron casi hasta los 60 grados, pudiendo comprobar la veracidad de las noticias. Encontraron 8 establecimientos de diferente

28 *list
ok*
índole, ocupados por 562 rusos; con tan inquietantes noticias regresaron los expedicionarios a San Blas al finalizar ese año.

1789. En vista de los acontecimientos mencionados, salieron nuevamente de San Blas las mismas embarcaciones *Princesa* y *San Carlos* con los mismos comandantes Martínez y Haro en el mes de febrero de 1789 con órdenes del virrey don Manuel Flores de ocupar Nutka antes de que lo hicieran los rusos y evitar establecimientos extranjeros perjudiciales para el interés y seguridad de Nueva España. Fondeando en Santa Cruz de Nutka el 5 de mayo de 1789, el alférez Martínez ordenó la construcción en tierra de una obra de defensa con 10 cañones a la entrada del puerto mencionado. Apenas habían terminado este baluarte, cuando llegó a ese lugar el barco inglés *Argonauta*, procedente de Macao, al mando del capitán James Colnet, con instrucciones del rey de Inglaterra de fortalecer el lugar y ocupar la región. El intranigente capitán inglés, su tripulación y su barco, fueron hechos prisioneros por el comandante Martínez, quien los envió bien custodiados en su propio barco a San Blas a disposición del virrey de la Nueva España.

1790-1792. Entre los años de 1790 y 1792 se efectuaron varias expediciones a las heladas tierras de Alaska situadas a una altura superior a los 60 grados y también a las Islas Aleutianas. El principal objeto de estas expediciones fue de carácter científico, pues cubrieron los siguientes aspectos: cartográfico, hidrográfico, geográfico y botánico. Los bajeles que figuran en estas expediciones marítimas de gran importancia fueron construidos en los puertos de San Blas y Acapulco; fueron los siguientes: fragatas *Aranzazu*, *Concepción*, *Princesa Real* y *Santa Gertrudis*; corbetas *Atrevida* y *Descubierta*; goletas *Horcasitas*, *Mexicanas* y *Sutil*; bergantines *Activo*, *Feliz Aventurero*, *Filipino* y *San Carlos*. Los comandantes fueron el capitán de navío don Juan de la Bodega y Cuadra, comandante del Departamento de San Blas; capitanes de fragata don Dionicio Alcalá Galindo y don Cayetano Valdez; teniente de navío don Francisco Eliza, don Jacinto Caamaño, don Bruno Heceta y don Vernaci; alférez de navío don Esteban Martínez y don Manuel Quiper.

Con estos elementos se concluyó una campaña que aseguraba la situación de las costas septentrionales de la Nueva España, con una exactitud mayor que la obtenida en todos los viajes y reconocimientos anteriores. Estas notas muy breves por cierto, nos dan una idea de las principales navegaciones y descubrimientos efectuados en el océano Pacífico. Mencionaremos también en forma muy breve las principales

actividades efectuadas con embarcaciones construidas en nuestro litoral del golfo de México.

Los astilleros instalados en las lejanas épocas de los mayas en los litorales de la península de Yucatán, pueden ser los más antiguos de América. En cuanto a los instalados durante la colonia en las costas orientales de nuestro país, figuran en forma prominente los lugares hoy conocidos como Campeche, Coatzacoalcos, Veracruz, Tlacotalpan y Frontera. Inicialmente el porte de las embarcaciones no pasó de 200 toneladas aumentando posteriormente, pero nunca excedió de las 500 toneladas. Los usos principales a que se dedicaron estas embarcaciones fueron los siguientes:

Inicialmente para navegaciones regulares a España, haciendo escala en las Antillas Mayores y Menores, conduciendo los productos que exportaban nuestros países, principalmente oro y plata; por este motivo los convoyes que la conducían eran conocidos con el adecuado nombre de *La Flota de Plata*. Se efectuaban también navegaciones aisladas o en conserva a lugares septentrionales del *Seno Mexicano* hasta la Florida, donde se fundaron algunos presidios y se sostenían guarniciones; figura entre éstos el presidio de Pensacola. Asimismo se extendían estas navegaciones también aisladas o en grupo a los meridionales puertos de Maracaibo, Puerto Bello y Cartagena de Indias, pertenecientes a las posesiones españolas de Tierra Firme.

En el año de 1628 se creó y organizó en Veracruz, la famosa Armada de Barlovento por orden del virrey de Cadereyta. Esta fue la primera fuerza naval organizada que se destinó a la vigilancia de nuestras costas y a combatir la piratería internacional, que durante la mayor parte del siglo XVII estuvo operando activamente en nuestros litorales del golfo de México, cometiendo toda clase de abusos y depredaciones.

1813. El 5 de abril de 1813 Morelos inició el sitio de Acapulco. El ala izquierda del ejército insurgente a las órdenes de don Hermenegildo Galeana se apoderó del cerro de las Iguanas. El brigadier Juan Avila, que comandaba el ala derecha, se apoderó del cerro de la Mira y de la Casamata; el grupo del centro, al mando del coronel Félix González, entró hasta las primeras casas de la ciudad. Pero Morelos no contaba con artillería para batir al fuerte de San Diego, que se aprovisionaba por mar. Ante esa situación, hubo un consejo entre los altos jefes del ejército insurgente y durante él don Pedro Irrigaray propuso apoderarse de la isla de la Roqueta, a cuyo abrigo fondeaban los buques y las canoas que llevaban los aprovisionamientos desde los buques

hasta el fuerte. La operación era sumamente arriesgada, pero realmente era el último medio de cortar las fuentes de aprovisionamientos del fuerte. Se encargó de la misión a don Pedro Galeana, sobrino de don Hermenegildo; llevaba como segundo al teniente coronel don Isidro Montes de Oca; el grupo de asalto anfibio constaba de ochenta hombres.

En la Roqueta había una compañía de infantería, tres cañones de pequeños calibres, la goleta *Guadalupe* al mando del comandante Ruvido, dos botes de vela, catorce canoas.

A las 11 de la noche del 9 de junio de 1813, los hombres de Galeana que se habían llegado frente a la Roqueta, se embarcaron en varias canoas y, en varios viajes, lograron desembarcar en la isla. Ya en ella la fuerza se dividió en dos grupos: una que había de atacar a la gente del fondeadero y que quedó a las órdenes de Montes de Oca y el otro grupo, a cuyo frente quedó don Pedro Galeana, se encargó de escalar la montaña para apoderarse de la infantería ahí estacionada. La sorpresa fue completa: la goleta *Guadalupe* quedó en poder de los insurgentes, así como varias de las canoas que no tuvieron tiempo para escapar; los infantes españoles fueron apresados en su totalidad.

1814. Fue el insigne Morelos a quien deben abonarse las primeras gestiones para erigir una marina mexicana que ayudase a los insurgentes durante la guerra de Independencia. En efecto, según se desprende de las declaraciones vertidas por el cura de Carácuaro durante su proceso, pues designó al coronel don Francisco Antonio de Peredo para que formase una marina y al ex oficial de la marina española Alvarez de Toledo le ordenó ocuparse de la campaña y tráficos navales por Nautla y Boquilla de Piedra, puertecillos descuidados por la vigilancia española. Alvarez de Toledo consiguió llevar a la Boquilla un cargamento de pólvora. Por otra parte, se adquirió una goleta a la que se bautizó con el nombre de *La Patriota*, la cual bajo las órdenes de don Juan de Galván se presentó en septiembre de 1816 frente a Coatzacoalcos, donde se hallaba fondeada la goleta española *La Numancia*. Se trabó un combate y el resultado fue el apresamiento de la goleta española; fue el primer combate naval entre mexicanos y españoles y fue también la primera victoria mexicana en el mar. Por cierto que *La Patriota* no arbolaba la bandera tricolor, que como se sabe fue adoptada después del Plan de Iguala, sino que llevaba una bandera ajedrezada, en blanco y azul, con un águila coronada en el centro de ella.

1825. Aunque la consumación de la independencia nacional se lleva a cabo al entrar en México el Ejército Trigarante, la verdad es

que todavía queda en poder de España un girón de nuestro territorio: la isla de San Juan de Ulúa, donde se yergue el castillo del mismo nombre, fortaleza que mantiene al puerto de Veracruz bajo la amenaza de sus cañones.

En efecto, el general español Dávila desconoce los tratados de Córdoba y decide retirarse con sus efectivos militares al castillo de San Juan de Ulúa, seguro de que la joven nación independiente no puede hacerle nada y, por el contrario, él puede mantener en jaque constante al puerto jarocho.

Mientras el general Dávila se mantiene en el castillo y el coronel Rincón, comandante de las fuerzas mexicanas, en el puerto, las cosas transcurren pacíficamente. Pero casi simultáneamente son removidos jefes: a Dávila lo substituye el brigadier Lemaur y el coronel Rincón es relevado por el hombre que tanto y tanto influirá en forma nefasta en nuestra historia: Antonio López de Santa Anna. Este tiende una celada al jefe español: le ofrece entregarle la plaza de Veracruz, para lo cual deberán desembarcar mil españoles la noche del 26 de agosto de 1822. Estos caen en la trampa: mueren muchos españoles y mexicanos y quedan prisioneros de Santa Anna 11 oficiales y 280 hombres de tropa.

La represalia no se hace esperar: Lemaur inicia el bombardeo de Veracruz en la madrugada del día 27, causando numerosos daños en las construcciones y obligando a salir de Veracruz a numerosos vecinos. Un más intenso bombardeo se lleva a cabo contra Veracruz el 25 de septiembre del mismo año cuando Lemaur se da cuenta de diversos aprestos militares en el puerto. El castillo constantemente recibía refuerzos y vituallas que le llegaban por mar desde La Habana. No tenía México manera alguna de impedirlo más que contando con una fuerza naval capaz de enfrentarse y derrotar a los buques españoles que traían los refuerzos; esto es, lo que se necesitaba era bloquear el castillo. El 8 de octubre de 1823, en la capital de la nación se expide el decreto por el cual se bloquea la fortaleza de San Juan de Ulúa. Pero una cosa es ordenar el bloqueo y otra muy distinta hacerlo efectivo; habrán de pasar más de dos años para que pudiera realizarse.

El general José J. Herrera, quien fue el segundo secretario de Guerra y Marina de la nación (el primero lo fue un marino, don Antonio de Medina) en su informe al congreso, decía entre otras cosas lo siguiente: la marina nacional, esta palanca de la prosperidad de los pueblos, que protege su comercio exterior y defiende sus costas de los insultos y pretensiones ambiciosas de sus enemigos, y más adelante refiriéndose al asunto de Ulúa asentaba que a la marina sólo toca

consumar esta grande obra (la captura del castillo) y consolidar por siempre la independendencia nacional. De aquí es que por sólo este hecho debe haber un interés en sostenerla y aumentarla, objeto que el Supremo Poder Ejecutivo no pierde de vista y al que dirigirá todos sus contactos.

Efectivamente, el gobierno nacional poco a poco fue reuniendo algunas naves: ya se había adquirido la goleta *Iguala* en abril de 1822 que fue la primera nave en que ondeó el pabellón tricolor. La artillería para esta goleta así como para la *Anáhuac* llegó a Alvarado en diciembre de 1822. Para mediados de 1825 se cuenta, además, con la fragata *Libertad*, los bergantines *Victoria* y *Bravo*, las goletas *Papaloapan*, *Tampico* y *Orizaba*, el pailebote *Federal* y la balandra *Chalco*. Estas son las naves que se encuentran en Veracruz a las órdenes del capitán de fragata don Pedro Sáenz de Baranda, originario de Campeche y veterano de Trafalgar. El 5 de octubre de 1825 se presenta a la vista un convoy español que lleva refuerzos al castillo; Sáenz de Baranda ordena la salida de la flotilla mexicana que se sitúa en posición de interceptar al convoy el día 6 de octubre; pero un fuerte norte dispersa ambas fuerzas. El día 11 se presenta nuevamente el convoy español, pero la flotilla lo espera en la entrada del canal; permanecen a la expectativa ambas escuadras durante más de cuatro horas y los buques españoles regresan a La Habana.

Esta acción es la que obliga prácticamente al comandante español del castillo (entonces ya lo era el general Coppinger) a rendirse, pues comprende que ya no podrá recibir auxilios del exterior. El 17 de octubre se firma la capitulación del castillo, en términos absolutamente honorables: el personal que se encuentra sano será transportado a La Habana, a bordo de buques nacionales; los enfermos y heridos serán atendidos en Veracruz y después enviados a La Habana, a donde se dirigen en unión de los españoles, los coroneles Ciriaco Vázquez y Mariano Barbosa, quienes van como rehenes, para asegurar por parte de México el cumplimiento de los términos de la capitulación. Pero pronto retornan a Veracruz, pues el gobernador de Cuba confía en el honor y en la palabra de los mexicanos.

1825. El 23 de octubre, instantes después de haberse perdido de vista los buques que llevaban a La Habana los restos de la guarnición de Ulúa, el coronel Barragán, emocionado, izó la bandera nacional en el astabandera del *Caballero Alto*. El general Barragán sabía que era exactamente el momento en que México, consumaba, realmente, su independendencia.

1968



Inauguración de la Ruta Regular al

LEJANO ORIENTE

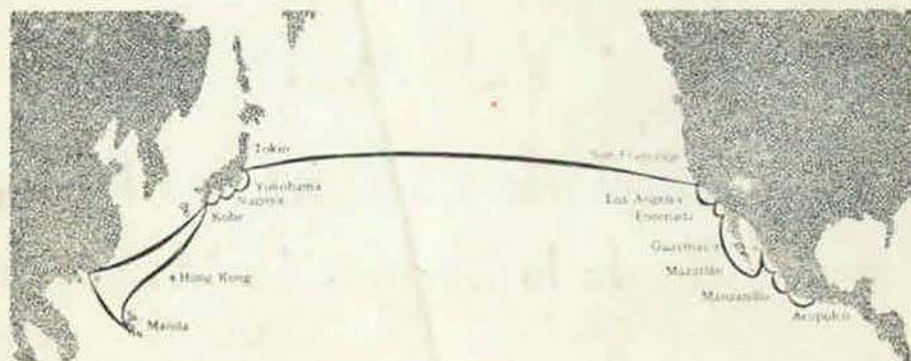
Colncidiendo con el Día de la Marina

TRANSPORTACION MARITIMA MEXICANA, S. A.

Anuncia la inauguración de su Servicio Mensual Regular de Carga con Itinerarios Fijos entre los puertos de Acapulco, Manzanillo, Mazatlán, Guaymas, Ensenada, Los Angeles, San Francisco, Tokio, Yokohama, Nagoya, Kobe, Manila y Hong Kong.

El 25 de mayo de 1968, el B M "El Mexicano" zarpó de puertos japoneses con destino a América, reanudando un servicio cuyos antecedentes se remontan a los lejanos tiempos de la "NAO DE CHINA"

1564



Transportación Marítima Mexicana, S.A.

Oficinas Generales: Av. Insurgentes-Sur 432, 3er. piso, México 7, D. F. Tel. 33-21-30

DEPARTAMENTO DE IBERICO - SEPTIMO PISO - TEL. 33-16-87