AÑO LIII - NUMERO 598 ABRIL 1985

Ingenieria Naval

Tuset, 8 - 6º Telf. 93-217 19 63

Telex 53063 - pasch-

BARCELONA

Motores M·A·N Serie D-28 760 cu peso del motor con inversor 2.000 Kg.



propulsores y auxiliares Caterpillar



Más de 1.100 puntos de servicio en todo el mundo

compromiso de continuidad



los motores marinos de menor consumo

De 85 a 2.400 HP (63 a 1.156 KW)

Compactos y de instalación sencilla en cámaras reducidas.
Sistema de combustible sin ajustes, que proporciona ahorro en el consumo del gasoil. Intercambiabilidad de piezas entre modelos de una misma familia.
96% de disponibilidad real de repuestos.
Mantenimiento simple y fácil.

Central: Arturo Soria, 125 Tels. (91) 413 00 13 - 413 90 12 • 28043 Madrid

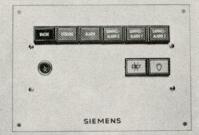
Caterpillar, Cat y T son marcas de Caterpillar Tractor Co.

SIEMENS

SIMOS vigila, avisa perturbaciónes y...

- confecciona protocolos y listados de alarmas, de valores de medida, de maniobras y de otras informaciones
 - es de sencillo manejo
 - acumula todos los datos (de forma no volátil)
 - permite al usuario introducir libremente todos los datos incluso durante la puesta en servicio y después de ella; por este motivo no es preciso determinar previamente todas las características
 - ofrece una alta disponibilidad porque las diferentes cassettes de alarma son independientes entre sí

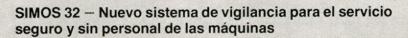
En el nuevo sistema de vigilancia SIMOS® 32 están condensadas las experiencas de más de 1200 instalaciones de automatización,



que hemos instalado a bordo de toda clase de buques.

Si desea más información, rogamos escriba a:

Siemens, S. A. Sección PE 1 c./ Orense, 2-28020 Madrid.



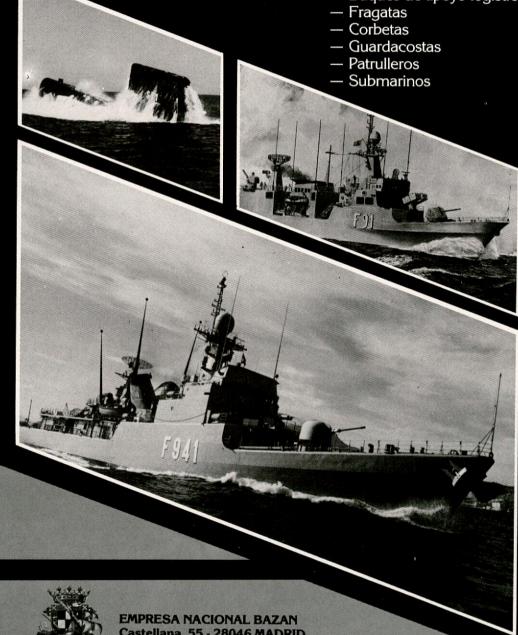


BAZAN expertos en defensa naval

Desde 1730 BAZAN ha construido más de 1.000 buques, tanto para la Armada Española como para otras Marinas extranjeras.

BAZAN ofrece la mejor relación coste/tecnología en el diseño y construcción de cualquier tipo de buque de guerra.

- Portaeronaves
 - Buques de apoyo logístico





Castellana, 55 - 28046 MADRID Telex: 27480 BAZAN-E. Tel. 441 51 00



ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES DE ESPAÑA

FUNDADOR:

† Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

Domicilio: Castelló, 66. 28001-Madrid.

Teléfonos 275 10 24 276 71 21

Télex: 43582 INAV-E.

SUSCRIPCION ANUAL

España y Portugal	2.900	pesetas
Países hispanoamericanos	4.000	»
Demás países	4.400	»
Precio del ejemplar	350	>>

NOTAS

No se devuelven los originales. Los autores son directamente responsables de sus trabajos. Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

PUBLICACION MENSUAL

ISSN: 0020 - 1073

Depósito legal: M. 51-1958

MARIARSA, Impresores - Tomás Bretón, 51 - 28045-Madrid

INDICE DE MATERIAS

		Págs.
Comentar	io de actualidad	
	30 años de «INGENIERIA NAVAL»	152
Artículos	Técnicos	
	Potencia de sustentación de un SES (Surface Effect Ships), por Juan Fernández de Palencia Delgado	153
	riencia, por Eduardo Martínez-Abarca Unturbe Tendencias recientes en el armamento en la Construcción Naval japonesa, por Kazuteru Rokuo	163
Noticias		
	BARCOS Carguero rompehielos	188 188
	ASTILLEROS Actividad de los astilleros nacionales durante el mes de febrero de 1985	189 189
	TRAFICO MARITIMO El mercado de nuevas construcciones Evolución del tonelaje amarrado	190 190
	REUNIONES Y CONFERENCIAS Agenda	191
	VARIOS Bibliografía	192

Portada

Motores M.A.N. de la serie D28 PASCH y CIA.

30 AÑOS DE «INGENIERIA NAVAL»

Desde su fundación ya ha cumplido esta revista 54 años. No se trata, por tanto de un aniversario, sino del período de tiempo sobre el cual, por haberla vivido muy de cerca, puede decir algo el autor de esta nota.

En efecto, el todavía Director de «Ingeniería Naval» empezó a trabajar en ella hace 33 años a las órdenes de D. Andrés Barcala que hacía entonces funciones de Director, para llegar a serlo formalmente pocos meses después, en visperas de su muerte. Aparte del director trabajaban entonces en la revista D. Antonio Zarandona y el que suscribe, en la redacción y cinco personas más todavía, todas a tiempo parcial, entre ellas, la señorita «Filo», que se cita por ser bien conocida por docenas de las promociones de ingenieros que han pasado por la Escuela de I. Navales.

Muerto D. Andrés y siendo Vicepresidente de la Asociación, asumía, el actual Director, las funciones de jefe de redacción y, poco a poco, bajo la vigilancia de D. Aureo Fernández Avila, presidente y fundador de esta publicación, las de Dirección, puesto éste, que ocupó formalmente en abril del 57.

Se seguían entonces las líneas marcadas por su fundador, tanto en el formato, como, en líneas generales, en el contenido de la Revista. El formato, que era bastante mayor que el A4 actual, con grandes espacios en blanco, no se modificó hasta 1964. El contenido incluía, además de los artículos técnicos, una, en general, breve Información Legislativa; una Información Profesional, con artículos traducidos de otras publicaciones; y una Información General, que consistía en un cajón de sastre, con numerosas noticias sobre botaduras y entregas. Un contenido, pues, de mayor amplitud que el actual y probablemente, por ello, más ameno.

A pesar del número de páginas de texto que resulta de lo que se acaba de exponer —y que llegó a 78 de media por número en 1955— y del personal que recibía emolumentos de ella, el presupuesto de la Revista estaba más que equilibrado, por la cantidad de anuncios que recibía. Tanto es así, que en 1965 la Asociación de Ingenieros Navales suspendió las entregas que le daba en concepto de compensación por el envío gratuito de la Revista a sus miembros.

Posteriormente, la Revista fue evolucionando en su aspecto y contenido y acabó suprimiéndose la sección dedicada a artículos traducidos. Esto, tanto por estar llenando dicho hueco el Boletín de la E. N. Elcano, como por la mayor afluencia de material original, procedente en gran parte de las Sesiones Técnicas que se iban institucionalizando. A partir de la fundación de «Construnaves» disminuyeron, además, las noticias procedentes de astilleros, ya que era a dicha entidad a dónde, desde entonces, se canalizaba dicha información. Hizo todo ésto que el contenido de la Revista se fuera pareciendo cada vez más a unas «Transactions» por entregas, acompañadas de informaciones, de carácter, en general, técnico.

Como muestra de este aspecto de la Revista, puede citarse que en la década que empezó el 71 y terminó en 1980, se publicaron 365 trabajos o artículos de amplio contenido —aparte de noticias de congresos o similares. Es decir, una media de más de tres artículos técnicos por número. Lo que dio lugar a que se asentara su prestigio fuera de España.

Los temas de los que estos trabajos trataban eran muy variados, aunque en parte dependían de los marcados para las sesiones técnicas. Pero pueden resumirse como a continuación se indica:

Materiales y producción	50
Construcción naval	55
Teoría del buque	64

Máquinas e instalaciones	51
Tipos de buque	42
El buque en servicio	37
Cuestiones sectoriales	45
Varios	21
	365

No obstante, algunos miembros de la Asociación, de la que esta Revista es órgano oficial, opinaron, tanto a principios de la década citada como posteriormente, que se ponía demasiada atención en temas de carácter más bien teórico y no se incidía suficientemente en las cuestiones económicas o de carácter sectorial.

Estas opiniones, junto con el principio de las dificultades económicas, dio lugar a que se introdujeran algunos cambios en 1973. D. Antonio Zarandona hacía años que había dejado de colaborar en la Revista y en el interin habían pasado por la redacción algún que otro ingeniero, pero, sobre todo, alumnos de los últimos años de la Escuela. Pero, a pesar de la valía, posteriormente refrendada, de estos colaboradores, se estimó entonces, por lo que antes se ha dicho, que lo que hacía falta eran personas de mayor capacidad de gestión. Así es como entraron D. Francisco García Revuelta y D. Sebastián Martos Ramos, que aún forman, a plena satisfacción, parte de la Redacción.

Este es el régimen que, en líneas generales, se ha seguido hasta nuestros días. Pudiendo resaltarse que en la segunda mitad de los 70 se publicó un «Indice Bibliográfico» con motivo de haber salido el núm. 500 de la Revista; y que en ese período, se iniciaron las gestiones para estructurar a ésta junto con el Fondo Editorial de Ingeniería Naval (FEIN). Otra novedad, ésta muy reciente, es la publicación de fichas de barcos y la de la Memoria de Construnaves en un ejemplar de la Revista.

Pero debido a la crisis del sector, fue bajando desde mediados de los 70 el número medio de páginas de publicidad por número, y con ello, por razones puramente económicas, las páginas de texto. Como muestran las cifras siguientes:

	1974	1977	1980	1982	1984
N.º medio págs./ publicidad N.º medio págs./	44	29,16	15,5	13,8	8
texto	67	54,6	37,5	35,5	40

Unido esto a la continua elevación de costes — hay sueldos que han subido del orden del 500 % en los años 70, según convenio — hizo que su Director suscitase ante la Junta Directiva de la Asociación una acción a fondo para remediar la situación.

La solución adoptada ha consistido en reducir el personal a una secretaria, que lleva también la administración, y los dos colaboradores de redacción antes citados: por considerarse que el resto del trabajo puede ser absorbido por el personal de la Asociación o del Colegio, trasladando la Revista a Castelló, 66.

Lógicamente, de esta forma la Revista tendrá posibilidades de subsistir; al mismo tiempo que con el mayor contacto con el Colegio conseguirá ese mayor tinte sectorial y de noticias de la profesión que parece debe tener una publicación periódica. Es de esperar que así sea. Con ello me despido. Con mi más cordial deseo de que «INGENIERIA NA-VAL» y los que vayan a hacerse cargo de ella tengan toda clase de éxitos.

L. Mazarredo

POTENCIA DE SUSTENTACION DE UN SES (SURFACE EFFECT SHIP)

Por Juan Fernández de Palencia Delgado (*)
Ing. Naval

RESUMEN:

Se expone un procedimiento teórico para calcular, en un vehículo tipo SES, la presión máxima del colchón necesaria para una sustentación determinada y la potencia de sustentación requerida, supuesta conocida la distribución de presión en el interior del colchón.

Utilizando dicho procedimento y un grupo de curvas de distribución de presiones en función de los parámetros geométricos del colchón, se efectúa un cálculo sistemático de la potencia adimensional de sustentación variando dichos parámetros. Los resultados se han representado en forma de curvas.

Se efectúa un análisis final de la influencia de cada parámetro geométrico sobre la potencia de sustentación.

INDICE:

- 1. INTRODUCCION.
- 2. SUSTENTACION.
 - 2.1. Distribución de la presión en el colchón.
 - Sustentación y presión en el centro del colchón.
- 3. POTENCIA DE SUSTENTACION.
 - 3.1. Ecuación de la potencia de sustentación.
 - 3.2. Expresión adimensional de la potencia.
 - 3.3. Influencia de la geometría del colchón sobre la potencia de sustentación.
- 4. CONCLUSIONES.
- 5. REFERENCIAS.

NOMENCLATURA

- A = Area del colchón.
- B, B' = Semimangas del vehículo e interior del colchón, respectivamente.
 - C = Perímetro de escape.
 - H = Altura del techo del colchón sobre la superficie interior del agua.
 - h = Altura de escape del colchón.
 - I = Integral de la presión relativa en sentido longitudinal.
- (*) Empresa Nacional Bazán.

ABSTRACT:

A theoretical procedure is exposed to calculate, in a Surface Effect Ship, the greatest pressure in the cushion to get the necessary lift and the consequent lift power required. It is assumed that the inner pressure distribution of the cushion is known.

Using such procedure and a series of pressure distribution curves, as a function of the geometrical parameters fo the cushion, a systematic computation is performed for the nondimensional lift-power varing those parameters. Results are presented by means of curves.

An analysis is finally made for the influence from each geometrical parameter on the lift power.

- k_c = Coeficiente de contracción.
- k_v = Coeficiente de velocidad.
- L, L' = Semiesloras equivalentes del contorno superior e inferior del colchón, respectivamente.
- P_A = Potencia adimensional de sustentación.
- P_s = Potencia de sustentación.
- p, p_o = Presiones manométricas en un punto genérico y en el centro del colchón, respectivamente.
 - Q = Caudal de escape del colchón.
- V_o, V_e = Velocidad del aire en el centro del colchón y de escape, respectivamente.
 - W = Sustentación producida por el colchón de aire.
 - x_c = Valor de la abcisa relativa (x/L') del límite del
 - Angulo con la vertical de las paredes transversales de proa y popa del colchón.
 - ρ = Densidad del aire.

1. INTRODUCCION

Tradicionalmente se ha venido utilizando para calcular la sustentación y potencia de sustentación, en los vehículos de colchón de aire en general, la hipótesis de que la presión en el interior del colchón es uniforme, así lo han venido haciendo autores como Elsley y Devereux, Crewe y Eggington o Jones (refs. 1, 2 y 3).

Esta suposición, que se ha demostrado incorrecta puesto que el aire en el interior del colchón no tiene la misma velocidad en todos los puntos del mismo, simplificaba bastante las expresiones, pero podía producir errores apreciables en los cálculos de la sustentación y potencia de sustentación (ref. 4), al tener gran influencia las distribuciones de presión sobre éstos.

Para eliminar estos riesgos de error en el presente trabajo se utilizan los valores numéricos de las series de distribuciones de presión calculadas en función de la geometría del colchón (ref. 5).

Con estos datos se efectúa un cálculo sistemático de la potencia de sustentación variando los parámetros geométricos más representativos del colchón y los resultados se han representado mediante curvas. Finalmente, se efectúa, a partir de dichas curvas, un análisis de la influencia de cada parámetro geométrico sobre la potencia de sustentación.

Los cálculos y curvas del presente artículo son sólo de aplicación a vehículos tipo SES (Surface Effect Ship) de paredes laterales rígidas y parcialmente sumergidas en el agua.

2. SUSTENTACION

2.1. Distribución de la presión en el colchón.

En un vehículo tipo SES, cuyas paredes laterales están parcialmente sumergidas en el agua, no existe caída de presión en el colchón en sentido transversal, dirección del eje «y», puesto que la velocidad del aire en esa dirección permanece constante, al no haber escape transversal, y por la simple aplicación de Bernoullí (ref. 4), no puede tener lugar caída de presión según dicho eje.

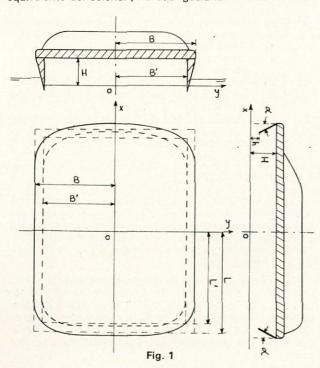
La distribución de presión en el interior del colchón de un SES quedará entonces determinada solamente por la caída de presión en sentido longitudinal que, como se deduce de la ref. 5, es función de los parámetros geométricos del colchón, en esa dirección, y de la distancia relativa al centro del colchón, en este caso la distancia (x/L').

La presión en un punto cualquiera del colchón (y, x) respecto de la presión en el centro «p_o» vendrá dada entonces por:

$$(\frac{p}{p_o})_{x, y} = (\frac{p}{p_o})_x$$

Siendo $(p/p_0)_x$ la presión en una franja de abcisa «x», desde el centro del colchón, cuyos valores se pueden obtener (ref. 5), en función de (x/L').

En la figura 1 se ha definido «L'» como una semieslora equivalente del colchón, hallada igualando el área del rec-



tángulo (2B' . 2L') al área del contorno inferior del colchón. Análogamente se define la semieslora equivalente «L» correspondiente al contorno superior del colchón.

2.2. Sustentación y presión en el centro del colchón.

Los límites hasta donde se extiende realmente el colchón, es decir, hasta donde se anula la presión, en sentido transversal, llegan sólo hasta \pm B', figura 1, puesto que, como se ha dicho, no hay escape transversal. Pero en sentido longitudinal estos límites llegan un poco más allá de \pm L' (ref. 5), en realidad son \pm x_cL', donde «x_c» toma valores ligeramente mayores que la unidad, que se pueden determinar en función de la geometría del colchón (ref. 5).

La sustentación producida por el aire a presión del interior del colchón se puede obtener simplemente integrando la presión, que es variable, sobre toda la superficie del colchón. Ahora bien, como en un SES, la presión es constante en sentido transversal, la sustentación viene dada por:

$$W = 4 \int \int_{0}^{x_c L'} p.B' dx$$
 (1)

Que en función de la relación $(\frac{p}{p_0})_x$ queda:

$$W = 4p - B \int_{0}^{x_c L'} (\frac{p}{p_o})_x d_x = 4p_o L' B' \int_{0}^{x_c} (\frac{p}{p_o})_x d(\frac{x}{L'}) (2)$$

Donde los valores de x_c y $(p/p_o)_x$ se pueden obtener (ref. 5), en función de los parámetros geométricos del colchón y de la abcisa relativa (x/L'). La integral de la expresión (2) se obtendrá numéricamente.

Conocida la sustentación «W» que ha de proporcionar el colchón, se puede determinar la presión máxima, es decir, la presión en el centro del colchón, necesaria para obtener esa sustentación despejando de la ecuación (2):

$$p_o = \frac{W}{4L'B'I}$$
 (3)

Donde «I» está dada por la integral:

$$I = \int_{0}^{x_c} (\frac{p}{p_o})_x d(\frac{x}{L'})$$
 (4)

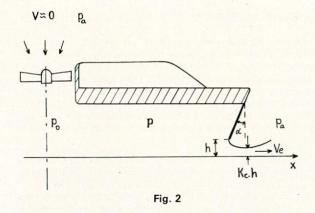
3. POTENCIA DE SUSTENTACION

3.1. Ecuación de la potencia de sustentación.

La potencia necesaria para mantener una presión «po» en el centro del colchón se puede igualar a la variación de energía cinética por unidad de tiempo del aire que entra en el ventilador y sale por los bordes de escape (ref. 1). Se supone que el aire que entra en el ventilador, lejos de él, lo hace a una velocidad prácticamente nula (figura 2), entonces la potencia de sustentación se puede expresar por:

$$P_s = \frac{1}{2} \rho \Omega V_e^2$$
 (5)

Donde «Q» es el caudal de aire y «V_e» es la velocidad de escape.



Aplicando la ecuación de Bernoullí entre la zona de escape y el centro del colchón y despejando «V_e» queda (ref. 4):

$$V_{e}^{2} = \frac{2p_{o}}{\rho (1 - K_{v}^{2})}$$
 (6)

Donde « k_v », coeficiente de velocidad, es igual a la relación entre la velocidad del aire en el centro y la velocidad de escape (V_o/V_e), que se pueden obtener en función de los parámetros geométricos del colchón (refs. 4 y 5).

El caudal de aire se puede expresar, figura 2, por:

$$Q = V_e \cdot C \cdot (h \cdot k_c) \tag{7}$$

Donde «C» es el perímetro de escape que en el caso de un SES es simplemente (figura 1), C=4. B'; «h» es la altura de escape y «k_c» es el coeficiente de contracción del chorro de escape que, según datos de Von Mises recogidos en la referencia 1, toma los siguientes valores en función del ángulo « α » (grados):

α =	90	45	0	-45	-90
k _c =	0.500	0.537	0.611	0.746	1.000

Sustituyendo el caudal, ecuación (7), y la velocidad de escape, ecuación (6), en la ecuación (5), la expresión de la potencia de sustentación queda finalmente:

$$P_{s} = \frac{(p_{o})^{3/2}}{(1-k^{2}_{v})^{3/2}} 4B'hk_{c} \sqrt{\frac{2}{\rho}}$$
 (8)

3.2. Expresión adimensional de la potencia.

Con el fin de que puedan ser comparables, desde el punto de vista de la sustentación, diferentes vehículos conviene utilizar una expresión adimensional de la potencia, ésta dará también una medida de la eficiencia del sistema de sustentación. Una de las formas usuales de la potencia adimensional, similar a la utilizada por Wald (ref. 6), está dada por:

$$P_A = \frac{P_s}{W^{3/2}} \sqrt{A} \frac{L'}{h} \sqrt{\rho}$$
 (9)

Donde «A» es el área del colchón que estará dada (figura 1), por A=4 . B^{\prime} . (x_cL^{\prime}) .

Sustituyendo la presión «p_o», ecuación (3), en la ecuación (8) de la potencia y sustituyendo ésta y la ecuación del área «A» en la expresión (9), la potencia adimensional queda en la siguiente forma:

$$P_{A} = \frac{k_{c} \sqrt{2x_{c}}}{\left[I \left(1 - k^{2}_{v}\right)\right]^{3/2}}$$
 (10)

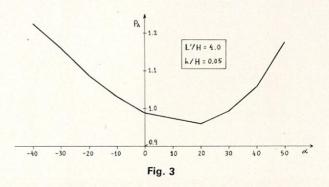
Como se ve en esta última expresión, la potencia adimensional de sustentación es función de los parámetros geométricos del colchón puesto que también lo son la integral de la distribución de presión «I» y los coeficientes «k_c», «k_v» y «X_c».

3.3. Influencia de la geometría del colchón sobre la potencia de sustentación.

Teniendo en cuenta la relación existente entre la potencia adimensional de sustentación y la geometría del colchón, dada por la ecuación (10), se ha realizado un programa de ordenador para analizar cómo influye sobre esta potencia la variación de cada uno de los parámetros geométricos: L'/H, h/H y $\alpha\,.$

Los resultados numéricos se han representado mediante curvas, como se ve en las figuras 3, 4 y 5.

En la figura 3 se ha representado la curva de la potencia adimensional en función del ángulo « α » que forman las paredes de proa y popa del colchón con la vertical, ya que, como se ha dicho, en un SES las paredes laterales no tienen zona de escape.

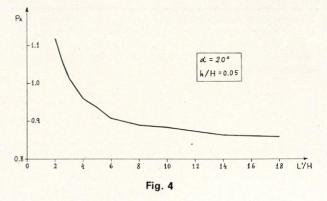


Se puede observar que el ángulo « α » tiene una influencia apreciable sobre la potencia adimensional. Al aumentar el ángulo « α », el coeficiente de contracción « k_c » disminuye, aunque también disminuye el paréntesis $(1-k^2v)$ (refs. 4 y 5) de la ecuación (10) lo que compensa parcialmente lo anterior. Por otra parte, la integral «I», al aumentar « α », primero aumenta su valor y después disminuye, como se puede deducir de las correspondientes curvas de distribución de presiones (ref. 5).

Las variaciones de los coeficientes e integral citados con el ángulo « α » determinan la forma de la curva de la potencia (figura 3), que parece tener un mínimo para un ángulo $\alpha=20^{\circ}$.

En la figura 4 se representa la curva que muestra la variación de la potencia adimensional con el parámetro geométrico L'/H.

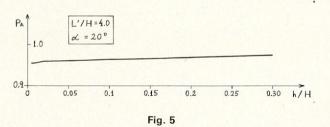
Como se ve en la figura este parámetro tiene bastante influencia en la potencia adimensional lo que se debe a la gran



influencia que también tiene este parámetro sobre las curvas de distribución de presión (ref. 5). Al aumentar «L'/H» aumenta el área de dichas curvas, es decir, el valor de «I» y, por tanto, disminuye la potencia adimensional como se deduce de la ecuación (10). Los demás coeficientes «x_c» y «k_v» varían muy poco al variar «L'/H» y, por tanto, influyen poco en el valor de la potencia.

Según la figura 4 parece ser conveniente un alto valor del parámetro «L'/H» para conseguir una potencia de sustentación reducida, sin embargo, esto tiene sus limitaciones prácticas, debido a otros aspectos diferentes de la sustentación, ya que para una eslora dada del colchón, «L'» fijada, el valor de «H» no puede hacerse excesivamente pequeño porque esta altura del techo del colchón sobre el agua da una medida de habilidad del vehículo para superar las olas, que pasan por debajo del mismo. Si «H» es muy pequeña, las olas rompen con más frecuencia en el vehículo o en el techo de la cámara del colchón produciendo la consiguiente disminución de la velocidad y un empeoramiento del comportamiento en la mar.

Por último, en la figura 5 se ha representado la curva que muestra la influencia del parámetro geométrico «h/H» sobre la potencia de sustentación.



El parámetro «h/H» no influye apenas sobre los coeficientes « x_c » y « k_v » ni sobre las curvas de distribución de presiones (ref. 5) y, por consiguiente, afecta poco al valor de la integral «l». Por tanto, según la ecuación (10), la curva de la potencia en función de este parámetro es casi una recta horizontal, como se ve en la figura.

Aparte de los parámetros analizados en las figuras, se puede observar en la expresión de la potencia adimensional, ecuación (9), que la potencia de sustentación es directamente proporcional a la altura de escape «h», por tanto habrá que mantener esta altura lo más baja posible; sin embargo, hay otros puntos de vista que limitan la elección de valores muy bajos de «h». En efecto, un valor muy pequeño de «h» supone que los faldones de proa y popa van a ir muy cercanos a la superficie del agua, lo cual va a aumentar la frecuencia y superficie de contacto de éstos con las olas produciéndose una mayor resistencia a la marcha, por fricción, y un mayor deterioro de los faldones, con disminución de su vida útil.

También se puede deducir de la expresión de la potencia adimensional, ecuación (9), que para una sustentación dada «W» conviene hacer el área del colchón «A» lo mayor posible ya que entonces la presión necesaria «po» será más pequeña y, como se deduce de la ecuación (8), la potencia necesaria será también más baja.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha expuesto un método teórico que permite determinar la presión máxima y la potencia de sustentación en un SES conocida la forma de la distribución de presión en el interior del colchón. Utilizando este método y las curvas de distribución de presiones (ref. 5), en función de las formas geométricas del colchón, se ha efectuado un cálculo sistemático de la potencia adimensional y los resultados se han representado mediante curvas de las que se puede concluir que:

- El ángulo « α» tiene bastante influencia sobre la potencia adimensional, encontrándose un mínimo de ésta para un valor aproximado de α = 20°.
- El parámetro geométrico «L'/H» también tiene gran influencia sobre la potencia siendo recomendable que, desde el punto de vista de la sustentación, sea lo más alto posible.
- El parámetro «h/H» apenas tiene influencia sobre la potencia adimensional de sustentación.

De las curvas de la potencia, en conjunto, se puede concluir también que los parámetros geométricos que más influyen sobre la potencia adimensional son también los que más influyen sobre las distribuciones de presión (ref. 5), lo que prueba la fuerte relación entre éstas y la potencia de sustentación, como tambien se deduce de la ecuación (10).

Por otra parte, de la expresión de la potencia adimensional, ecuación (10), se puede concluir que:

- Conviene mantener la altura de escape «h» lo más baja posible.
- Conviene mantener el área del colchón «A» lo más alta posible.

Todas las anteriores conclusiones son válidas sólo desde el punto de vista de la sustentación y, por tanto, podrían servir para deducir unas formas geométricas óptimas desde dicho punto de vista. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la potencia de sustentación es sólo una fracción de la potencia total instalada y que otros integrantes de la potencia total dependen también de las formas del colchón, lo mismo que otros aspectos del proyecto como estructura, volúmenes, comportamiento en la mar, etc., que habrá que tener en cuenta conjuntamente a la hora de definir las formas del colchón.

5. REFERENCIAS

- ELSLEY, G. H. & DEVEREUS, A. J.: «Hovercraft Design and Construction». David & Charles. Newton Abbot, 1968.
- CREWE, P. R. & EGGINGTON, W. J.: «The Hovercraft. A New Concept in Maritime Transport». Transactions RINA. Vol. 102. Julio 1960. Págs. 315-340.
- JONES, D.I.G.: «Hovering Performance of Plenum Chamber GEMs over Land and Water». Journal of Aircraft. Vol. 3, n. 4. Julio-agosto 1966. Págs. 333-338.
- FERNANDEZ DE PALENCIA, D. J.: «Distribución de Presiones en el Colchón de un VCA en Función de la Geometría del mismo». Tesis Doctoral E.T.S.I.N. Madrid, 1984.
- FERNANDEZ DE PALENCIA, D. J.: «Distribución de Presiones bajo un Vehículo de Colchón de Aire». Ingeniería Naval, núm. 595. Enero 1985. Págs. 9-13.
 WALD, Q.: «A Theory of Peripheral Jets in Proximity to
- WALD, Q.: «A Theory of Peripheral Jets in Proximity to the Ground with Aplication to Ground-Effect Machines». Journal of Ship Research. Abril, 1964. Págs. 16-20.

XXIV SESIONES TECNICAS DE INGENIERIA NAVAL

Madrid, 31 de mayo y 1 de junio de 1984

Innovación y exportación de tecnología a la luz de una experiencia

Eduardo Martínez-Abarca Unturbe, Dr. Ing. Naval

1. INTRODUCCION

El objetivo fundamental de este trabajo es la aportación de la experiencia adquirida en innovación y exportación con el Sistema Foran para proyecto y construcción de buques. Sin embargo, parece conveniente repasar algunos conceptos básicos, sobre la misma innovación tecnológica, que en definitiva condiciona la exportación y que, aunque bien conocidos, no dejan de ser interesantes en cualquier caso.

Nadie duda de la necesidad del progreso tecnológico y éste es equivalente a innovación.

Sin embargo, la decisión sobre la conveniencia de una medida innovadora, no debe constituir un acto temerario, sino que debe ser precedida por un frío y profundo análisis. Si la medida en cuestión es la de desarrollar un nueva tecnología, la profundidad antes aludida debe llegar al menos a analizar los siguientes aspectos:

- Requerimientos. Algunas veces hay que responder a una demanda ya existente. Otras, hay que crear esa demanda, lo que resulta mucho más atractivo, aunque naturalmente también mucho más difícil.
- Mercado de la nueva tecnología, evaluando los clientes potenciales, estudiando la competencia y las probabilidades de éxito.
- Limitaciones propias de conocimientos de la tecnología adecuada, y plan de acceso a la misma.
- Posibilidades de implantación experimental, para dar credibilidad al producto.
- Evaluación de coste del desarrollo de la tecnología escogida.
- Medios de financiación de tal inversión.
- Plan de comercialización del producto.
- Medios de gestión exigidos por el nuevo desarrollo.
- Evaluación de rentabilidad.

Creo que los mencionados aspectos se explican por sí mismos, pero quiero insistir en dos de ellos: el de la evaluación del coste y el de la rentabilidad. Posteriormente dedicaré una especial atención al de la implantación experimental.

Respecto a la evaluación del coste, quiero simplemente aportar la experiencia de mi empresa en relación con el Sistema Foran.

Como es lógico, se realizó en su día, una estimación del coste que supondría el desarrollo de la primera versión del Sistema. Es muy difícil acertar en un presupuesto de un trabajo de este tipo, y efectivamente, el coste real del desarrollo fue muy superior al estimado. Hasta tal punto fue grande

la desviación, que muy probablemente no se hubiese decidido acometer tal empresa de haber estimado correctamente el coste. Esto hubiera constituido también un error, pues, actualmente, una vez realizado el esfuerzo, hemos comprobado que ha merecido la pena llevarla a cabo. Con esto quiero decir, que hay que tener una mentalidad abierta y flexible ante estas decisiones, aunque es indispensable realizar una estimación del esfuerzo necesario, pues más vale basarse en un mal presupuesto, que decidir por intuición.

El segundo tema, relacionado con el anterior, sobre el que quería insistir, es el de la evaluación de rentabilidad, cuyo acierto en la cuantificación será función del mayor o menor éxito de apreciación de costes, mercados, etc. Pero es más importante el aspecto cualitativo. Me refiero a que es fundamental no basar la decisión sobre un desarrollo tecnológico, en aspectos principalmente de prestigio. Es bien conocido el caso del avión anglo-francés «Concorde», de indudable éxito tecnológico, pero cuyo resultado económico lleva a la conclusión de que no es ejemplo a imitar.

Las observaciones hechas hasta ahora son prácticamente aplicables a cualquier campo tecnológico. Si nos centramos en la Tecnología de la Información, comprobaremos que el concepto de innovación es mucho más patente, pues esta ciencia es muy nueva. Los países más industrializados han captado la enorme importancia de esta revolución tecnológica y, para mantener su posición, siguen investigando y aplicando a marchas forzadas esta Tecnología.

A continuación entro ya, concretamente, en la experiencia adquirida tanto desde el punto de vista de innovación, como del de la exportación del Sistema Foran, del que se puede decir que es uno de los sistemas CAD/CAM más extendidos en el mundo.

2. INNOVACION

En este capítulo me voy a referir a los aspectos innovadores del Foran. Trataré de lo que de nuevo supone el Sistema en sí mismo, de las innovaciones requeridas y derivadas en los astilleros como consecuencia del uso del mismo, de las relaciones con los equipos informáticos y, por último, de lo que se puede prever para el futuro.

2.1. Como Sistema.

Creo que la causa remota de la aportación de innovación por el Sistema Foran, hay que buscarla en nuestra primaria condición de proyectistas, que nos hizo concebir el Sistema atendiendo, en primer lugar, a los aspectos de definición geométrica del buque, complementada posteriormente por los cálculos de Arquitectura Naval para constituir el subsistema de proyecto, y, sobre la geometría mencionada, concretar la estructura del buque, en una segunda fase, siguiendo lo que nosotros creemos que es una secuencia lógica.

Esta formación de proyectistas, nos llevó a analizar y profundizar en lo que constituye la base del proyecto del buque, alrededor de la cual gira la Arquitectura Naval. Me refiero a la definición de formas.

Observamos en su día con curiosidad que, desde los tiempos de Taylor, nada menos que a principios de siglo, no se había hecho una aproximación analítica seria para resolver el problema de la definición de formas, y que la aparición del ordenador no había despertado nuevo interés por acometer esta tarea. La más importante innovación aportada por el Foran es, sin duda, el tratamiento analítico de la definición de la superficie del casco, de modo que la semimanga de cualquier punto de esta superficie se expresa como función explícita de las coordenadas longitudinal y vertical. Hasta el momento, al menos, es el único Sistema que mediante una ecuación matemática, que utiliza un número reducido de parámetros, define las formas del casco de los buques. Una correlación entre los parámetros incluidos en la formulación y los datos de proyecto manejados habitualmente por los Ingenieros Navales, permite obtener, partiendo directamente de estos datos, formas utilizables para diseño y construcción. El uso del ordenador reduce a unas pocas horas toda la labor de definición de unas formas, que se ajustan a los condicionamientos previos de proyecto. Además, las formas así generadas aseguran continuidad de curvatura, ya que la formulación matemática utilizada así lo garantiza.

Otro ejemplo del tratamiento matemático de los problemas, se encuentra en el Subsistema de Producción, en el que se ha acometido la resolución del Desarrollo del Forro, prescindiendo de los métodos convencionales aproximados. El Módulo correspondiente, utiliza técnica de geometría diferencial para sustituir, por zonas, la superficie de doble curvatura del forro, por la superficie, matemáticamente desarrollable, que más se le aproxima.

Un concepto básico en un Sistema como éste, es el de la integración de sus diversas fases. La integración de las fases de proyecto y de diseño de casco se debe precisamente a esa secuencia lógica de desarrollo a que antes aludía. A partir de la definición de formas realizada, generando las mismas o reproduciendo unas existentes, se va creando la Base de Datos, con las aportaciones posteriores al procesar los Módulos sucesivos, tanto de tipo geométrico como topológico o de atributos. Esta Base de Datos representa un modelo único tridimensional de la estructura del barco, al que pueden tener acceso varios usuarios, con las necesarias garantías de no interferencia mutua, desde terminales gráficos o alfanuméricos. Los usuarios van completando la definición del modelo, pudiendo además obtener, en cualquier momento, información del mismo, en forma gráfica o alfanumérica, por pantallas, máquinas de dibujar o impre-

Las últimas versiones del Sistema Foran presentan la innovación de la interactividad, propiciada por el desarrollo de los equipos informáticos adecuados, especialmente por los mini-ordenadores, con sistemas operativos concebidos para ese tipo de proceso con terminales gráficos. El proceso interactivo ha supuesto un nuevo concepto del manejo de la información y permite una agilidad y rapidez de respuesta que conducen a ahorros de tiempo, en especial de calendario, realmente sorprendentes. Estos ahorros son mucho más importantes que los de proceso en sí. La simbiosis del concepto de generación de formas y del proceso interactivo, conducen a resultados espectaculares, que ningún otro sistema es capaz de emular. La interactividad se aplica a lo largo de todo el Sistema, con resultados especialmente más notables en algunos módulos, como los de programación de partes y «nesting», aparte de los ya citados.

En comparación con Sistemas de CAD/CAM orientados a aplicaciones generales de Ingeniería, el Foran presenta la ventaja de su desarrollo específico, que lo hace más eficaz para la resolución de los problemas puramente navales, como la definición de la geometría del casco, y además presenta un punto de arranque del tratamiento de diseño y fabricación de Sistemas Distribuidos, incluyendo en los mismos: tuberías, cables eléctricos, conductos de ventilación e instrumentación. Se trata, en definitiva, de un paso más en la secuencia lógica a que antes aludía: el armamento del buque, tomando como base la geometría y estructura del mismo. Esta etapa es, en realidad, la base de los sistemas CAD/CAM para la Construcción Naval de lo que estamos empezando a llamar la segunda generación.

Otra innovación, introducida recientemente en el Sistema Foran, es la de la posibilidad de tratamiento de buques de guerra, tanto de superficie como submarinos.

¿Cuáles son las motivaciones para la innovación en un Sistema como el que se comenta? Podemos aducir los siguientes fines concretos perseguidos en su día, que, una vez alcanzados, se han convertido en características fundamentales:

- Mejora del producto. El proyecto elaborado con el Sistema ha sido comprobado en todos sus aspectos conflictivos, aumentando por tanto su fiabilidad. Respecto al Subsistema de Producción, podemos decir que se deriva de ella una información completa, en la que es fácil detectar cualquier omisión o error.
- Reducción de costes. El ajuste del proyecto a los requerimientos exigidos, mediante la fácil exploración de alternativa, permite definir un buque sin sobredimensionamiento de características, lo que reduce su coste. Por otra parte hay ahorros muy importantes en Oficina Técnica, tanto en la fase de proyecto, como de planos de acero. En trabajos de acero se obtienen ahorros importantes en mano de obra, en materiales de aportación y en el desperdicio de acero.
- Reducción de tiempos. Se acaban de comentar los ahorros en coste derivados de disminuciones de horas invertidas, pero tienen mucha mayor importancia, como ya se ha mencionado también, las reducciones en plazos de ejecución. Estas se deben en parte a una disminución del tiempo necesario para proyecto, pero hay otra reducción de plazo muy importante y específica también del Foran, que es consecuencia de la eliminación del tiempo necesario entre el proyecto preliminar, utilizado para la contratación, y el proyecto definitivo, que normalmente hay que realizar antes de acometer la producción. El proyecto básico inicial hecho con el Foran está totalmente comprobado y las formas se generan ya corregidas, facilitando la pronta iniciación del proceso de fabricación.
- Ventajas comerciales. El menor tiempo de respuesta, la exploración y presentación de alternativas, las reducciones de coste y plazo y su mayor fiabilidad, son características que permiten claramente al astillero una mayor penetración comercial.
- Fácil uso. La metodología y conceptos que es necesario manejar, son los habituales para los proyectistas, por lo que el entrenamiento y uso se facilitan grandemente.
- Adaptabilidad de adopción. El hecho de funcionar el Sistema en mini-ordenadores, permite que el mismo pueda ser adoptado por medianos e incluso pequeños astilleros con un equipo informático bastante asequible, y también por astilleros grandes, que pretendan aplicar la descentralización de la informática, para manejar los cálculos técnicos independientemente de los de control o de gestión.

2.2. En los Astilleros.

La adopción de Sistemas CAD/CAM en los astilleros supone una clara innovación. Esta es tanto mayor cuanto más completo e integrado es el sistema adaptado. La innovación Número 598 INGENIERIA NAVAL

afecta a campos tan diversos como el comercial, el técnico, el de organización, el de producción o el socio-laboral. Todos ellos, en mayor o menor medida, se benefician de la utilización de tales Sistemas.

La capacidad tecnológica del usuario se enriquece, aunque no sea él mismo quien desarrolle el correspondiente «software», sólo por el hecho de utilizar una herramienta tan innovadora.

Así, desde el punto de vista comercial ya hemos citado que se gana en agilidad como consecuencia de la rapidez de respuesta a las peticiones de los armadores y a la posibilidad de estudio y presentación de alternativas. Como ejemplo real, puedo citar que un astillero francés realiza, desde que dispone del Foran, una media de un proyecto a la semana para presentación de ofertas, en los que se responde particularmente a las características específicas de cada demanda.

Otro aspecto comercial indudable, que ya he citado en el punto 2.1., es el de la mejora de credibilidad ante el armador, que confía más, lógicamente, en un proyecto que ha sido comprobado en todos sus aspectos, que en los clásicos anteproyectos, que incluyen márgenes incontrolados, que, en definitiva, dan idea del bajo grado de fiabilidad de los mismos.

Ya me he referido también en el punto 2.1. a las reducciones de coste que pueden obtenerse. Hay una clara consecuencia positiva comercial de esta mejora de competitividad.

No creo necesario insistir en las innovaciones que supone la utilización de un Sistema como el que comento, desde el **punto de vista técnico**, ya que realmente han sido ya expuestas al hablar de las innovaciones como tal Sistema.

Desde el punto de vista de organización los Sistemas CAD/CAM han influido en los astilleros de forma muy diversa, según las áreas de trabajo a que nos reafirmamos. Hasta ahora las técnicas CAD/CAM se han aplicado a áreas que resultaban sencillas de resolver, en particular, cálculos de Arquitectura naval y definición y tratamiento de la estructura del casco. Se puede decir que en este área es donde el cambio en la organización industrial ha sido más profundo, siendo el control numérico para oxicorte una innovación tecnológica clara. Los astilleros más modernos han mejorado la productividad en estas áreas hasta límites difíciles de superar.

Sin embargo, queda mucho por realizar en el campo de la organización de los astilleros, si enfocamos el problema del buque como conjunto, pero este tema será tratado en el apartado 2.4 de las innovaciones futuras.

En general, se puede decir que la organización industrial en los astilleros se debe mejorar para aprovechar mejor la facilidad que los Sistemas CAD/CAM suministran en cuanto a calidad y diversidad de la información, que precede al flujo de los materiales para la construcción del buque.

En cuanto a **producción**, la introducción del Sistema CAD/CAM aporta ahorros apreciables en corte con control numérico, en curvado y conformado de perfiles y planchas, en prefabricado y montaje y en soldadura, como consecuencia de una información más completa y exacta.

Los aspectos socio-laborales son de una gran importancia. Es corriente que la mejora de la organización y el aumento de la productividad produzca problemas de este tipo, tanto cualitativos, como cuantitativos. Los primeros son, más bien, de readaptación de plantillas, ya que son necesarios menos operarios en los trabajos que exigen condiciones más duras, mientras que hacen falta más empleados en trabajos de oficina, preparatorios de aquéllos. Esto en realidad, no es un problema, sino más bien al contrario. Se observa claramente, en especial en los países más industrializados, una mayor cualificación de las nuevas generaciones, que muestran un menor interés por los trabajos que resultan más duros o peligrosos. Este deseable desplazamien-

to del trabajo hacia aquéllos de mayor contenido profesional, más seguros y más cómodos, se facilita con la adopción de Sistemas CAD/CAM.

Los aspectos cuantitativos tienen otras consideraciones. Es evidente que la mejora de productividad, conlleva una disminución de horas invertidas por unidad producida. Esto no quiere decir que inevitablemente se pierdan puestos de trabajo. En efecto. Una mayor productividad mejora la competitividad y, en definitiva, acrecienta las posibilidades de mayor número de contratos, que, a su vez, supondrían más puestos de trabajo. Hoy en día hay que utilízar nuevas tecnologías y procurar obtener las mayores ventajas de ellas. De otro modo, por el temor del aumento de desempleo, se corre el riesgo de llegar realmente al desempleo total por falta de competitividad.

Podría aducirse que a nivel nacional, o mundial si se quiere, de nada servirá aumentar la producción, como consecuencia del aumento de productividad, pues, en definitiva, existe una limitación de mercado total, muy severa en estos momentos, como todos bien sabemos. Es cierto, pero no es menos cierto que sobrevivían los mejor preparados. Por otra parte, a escala macroeconómica, los puestos de trabajo están desplazando hacia los servicios y hacia industrias nuevas e innovadoras como las derivadas de la propia Tecnología de la Información.

Estas observaciones, hechas sobre las consecuencias innovadoras de la adopción en los astilleros de un Sistema CAD/CAM, son aplicables, en mayor o menor medida, en astilleros que incluso ya disponen de algún sistema, pero que quieren acceder a otros más modernos, más innovadores. Puedo afirmar por propia experiencia, que existe claramente una inquietud manifiesta por tratar de usar las más modernas tecnologías, aun disponiendo ya de un grado de tecnificación, que podríamos considerar aceptable.

2.3. En los equipos informáticos.

En 1977 se produce un hecho que revolucionó realmente la oferta de «hardware» y abrió nuevas posibilidades, que fueron aprovechadas con gran éxito en el desarrollo de innovaciones de «software». Se trata de la aparición de los mini-ordenadores de 32 bits, especialmente interesantes para el cálculo técnico.

Los aspectos innovadores de estos ordenadores, que todavía están en plena vigencia, fueron:

- Los nuevos equipos ofrecen una capacidad de cálculo equivalente a la de los centrales o «main frame», permitiendo un manejo fácil de los grandes programas de ordenador requeridos por la Construcción Naval. El precio, gastos de instalación y mantenimiento de los mini-ordenadores son muy inferiores a los de los centrales. Esto permite el acceso a este campo de astilleros medianos e incluso pequeños, como la experiencia está demostrando.
- El modo «dedicado» de utilización de los mini-ordenadores, resulta rentable incluso para uso exclusivo de programas técnicos. De aquí se deduce el concepto de descentralización informática en grandes astilleros.
- Los mini-ordenadores y sus sistemas operativos permiten el proceso en modo interactivo, aportando el uso de los terminales gráficos. Este hecho facilita el diálogo hombre-máquina, acortando los plazos requeridos de forma drástica.

Es difícil en esta Tecnología separar el presente del futuro. Reservo para el apartado siguiente las innovaciones que están en desarrollo o en incipiente estado de experimentación, ya que su fruto será recogido en el futuro, aunque en algunos casos próximo.

2.4. En el futuro.

Este apartado se escapa realmente del título del trabajo, ya que si hablamos de futuro, difícilmente podemos hablar de experiencia. Pero, por una parte, ya se ha indicado antes que no es fácil saber en este campo dónde termina el presente y dónde comienza el futuro, y por otra, creo que tratar de innovaciones, sin comentar las que ya son más que tendencias, dejaría el tema claramente incompleto.

Se explota a continuación el futuro en los tres aspectos mencionados en los puntos precedentes: sistema, astilleros y equipos informáticos.

Desde el punto de vista de Sistema, el futuro está en los que se han llamado en el apartado 2.1 de la «segunda generación». Estos Sistemas tíenen que estar apoyados en otras consideraciones de organización industrial y laboral, y de «hardware», que se comentarán posteriormente, pero limitándonos de momento a los aspectos de «software», se puede decir que su característica básica será la de la visión de conjunto del buque, permitiendo la resolución de los problemas de interferencias en las diversas áreas. Esto se consigue con la integración de los Sistemas, como el Foran, orientados al diseño general de buques y a la definición y construcción de sus cascos estructurales, con sistemas de diseño y fabricación de servicios distribuidos. El resultado sería la modelización tridimensional del buque completo, en un modelo accesible a varios usuarios.

Un paso más avanzado de integración incluirá los sistemas de planificación y control de producción, también de forma global, para el conjunto del buque.

Aún cabe integrar en los nuevos sistemas dos aspectos muy importantes, como son el de la predicción teórica del comportamiento hidrodinámico del buque en aguas tranquilas o en condiciones reales de mar y el cálculo directo de las estructuras del casco.

Existen en la actualidad Sistemas CAD/CAM, más o menos completos, que tratan de los aspectos mencionados, por lo que el problema actual es fundamentalmente el de su conjunción. Se puede estimar un plazo de dos o tres años para la consecución de tal objetivo.

Por último, los sistemas del futuro deberán facilitar la programación de robots.

En general, los nuevos sistemas deben ser capaces de adaptarse al «hardware» del futuro, y a las exigencias de innovación de la propia industria de Construcción Naval.

Los Sistemas CAD/CAM van a tener, en el futuro, una enorme influencia en los astilleros. Por lo pronto, van a permitir un nuevo progreso en la productividad total.

Quizá el aspecto más llamativo hoy en día en los astilleros, en cuanto a innovaciones se refiere, sea el de la robotización.

Desde el punto de vista técnico la robotización en los astilleros presenta claras dificultades. La industria de la Construcción Naval no es precisamente la que ofrece mayores facilidades para su adopción. Se utilizan geometrías complejas, las series de unidades son muy cortas, el trabajo se realiza en gran medida a la intemperie y con una gran dispersión geográfica, los elementos repetitivos son limitados, etc.

Del uso de la robótica pueden deducirse, no obstante, las siguientes ventajas: aumento de la productividad, eliminación de trabajo humano peligroso e incómodo, superación de las límitaciones biológicas humanas, etc.

Para obtener las mayores ventajas de la utilización de robots es necesario tenerlos presente desde las etapas iniciales de proyecto con los siguientes objetivos: estandardización con un máximo de geometría repetitiva, eliminación de uniones complicadas, modularización y accesos fáciles minimizando los espacios cerrados.

La mayor dificultad que se encontrará en la robotización será, sin embargo, la de su aceptación. Creo que el plantea-

miento que se ha hecho de considerar los robots como sustitutos del hombre es erróneo. El robot no es pseudo-hombre; el robot es una máquina. Esa idea infantil y estereotipada de un robot con sus pies, manos, ojos y nariz incluso, no viene precisamente a facilitar la imagen de máquina a que me acabo de referir. El robot, en definitiva, es una máquina programable, que permitirá incluso la humanización del trabajo, dejando al hombre aquellos trabajos que exijan un mayor discernimiento.

En cuanto al temor al desempleo por la utilización de robots, parece más bien que deben temer más por la pérdida de empleo aquéllos que no quieran adoptar técnicas innovadoras como ésta. Ya me he referido a este fenómeno en el apartado 2.2.

La robotización será un proceso de varias décadas, que exigirá un desarrollo enorme de equipos, instalaciones e ingeniería que, en definitiva, generará trabajo. En los Estados Unidos se ha previsto que por cada puesto de trabajo que se pierde por la utilización de robots, se generarán dos nuevos puestos. Evidentemente, hay que estar presente en este tipo de tecnologías, si no queremos facilitar la creación de puestos de trabajo fuera, para disminuir posteriormente los nuestros.

En los países más industrializados incluso, la robótica viene a resolver el grave problema ya citado del desinterés de las nuevas generacíones por los trabajos más duros, situándose estos países en la disyuntiva de tecnificarse y robotizarse o abandonar esta actividad.

De todos modos, se están haciendo ya estudios y ensayos reales de robotización en Construcción Naval en diversos países:

- Japón, en el que hay un plan de investigación de unos 5.000 millones de yens, y en el que la firma Hitachi Zosen tiene planes muy concretos a plazo corto. Parece que el nuevo plan de contratación de buques en grandes series, facilita estas determinaciones.
- Estados Unidos están pensando en una importante utilización de robots. La firma Todd Pacific Shipyards, de California está utilizando robots en tareas de soldadura, con buenos resultados, desde hace algún tiempo.
- En el Reino Unido la Bristish Ship Research Association (BSRA) está dedicando un notable esfuerzo en este campo y algunos astilleros británicos están realizando ya pruebas.

Por último, me referiré al futuro de los equipos informáticos limitándolo a corto plazo, ya que la velocidad de desarrollo de esta tecnología es tan vertiginosa, que resulta impredecible el futuro a plazo medio. Todo hace pensar que la microelectrónica, y todo lo que de ella se deriva, van a constituir una innovación tecnológica capaz de crear un nuevo ciclo económico con una importancia equivalente a la de la aparición de la electricidad o del motor de explosión. Nos cefiremos, por tanto, a lo que ya podemos ver como un objetivo próximo.

Los nuevos desarrollos de los sistemas se encuentran actualmente con dificultades para alcanzar sus objetivos finales por falta de un «hardware» que, con un coste razonable, permita su introducción en un mayor número de astilleros. Parece que las pantallas «raster» de alta resolución con un potente microprocesador incorporado y los «plotters» electrostáticos puedan dar una solución próxima a dos de los problemas claros de hoy en día.

Un concepto como el de «red local de comunicación» (LAN, local area network) y la disponibilidad de los adecuados periféricos, puede resolver el problema de los astilleros, desapareciendo las dudas sobre instalación de ordenadores centrales frente a mini-ordenadores, sobre centralización o descentralización de la capacidad de cálculo y sobre la organización general del proceso de datos.

3. EXPORTACION

En este Capítulo se trata de la experiencia adquirida con la exportación del Sistema Foran.

Se hace referencia primeramente a la historia de este proceso de forma abreviada, para extenderme en lo que más utilidad entiendo que puede tener: la enumeración de las dificultades encontradas y cuál es la disposición nacional frente a este hecho.

3.1. Historia

Aunque la exportación de servicios de ingeniería desarrollados con la utilización del Foran comenzó en 1966, el comienzo de la expansión comercial exterior del Sistema como tal no tuvo lugar hasta 1973, en que se firmó un Acuerdo de Licencia con los Astilleros de Polonia.

Entre 1974 y 1978 se exportó el Foran a Italia, Rumanía, Reino Unido, Francia, Bulgaria, Corea del Sur y Unión Soviética.

En 1978, Bélgica y de nuevo Francia fueron clientes del Foran.

Desde 1979 se han concedido licencias en el exterior, en Argentina, de nuevo Bélgica, Japón, Indonesia, Finlandia, Dinamarca y por segunda vez en Indonesia.

En algunos casos las licencias se refieren al Subsistema de Proyecto, en otros al de Producción y en una gran parte a ambos.

Los clientes son muy diversos, desde entidades que agrupan a todos los astilleros de la nación, como ocurre en los países de la Europa Oriental, hasta empresas privadas con un solo astillero, en algunos casos, incluso, de dimensión modesta.

Puede resultar de algún interés también hacer notar que, mientras que inicialmente un grupo de personas se dedicó exclusivamente al desarrollo interior del «software», posteriormente se ha pasado a una situación de desarrollo y comercialización exterior, utilizando en parte, para esta última actividad, algunas de las personas involucradas en el desarrollo. Esto es necesario en un caso como éste por dos razones:

- El equipo de promoción debe tener un nivel técnico muy alto.
- El equipo que desarrolla el «software» debe tener contactos con los clientes, para mantener vivo el Sistema y para conocer las nuevas exigencias y campos de aplicación.

3.2. Dificultades.

Si, en general, exportar presenta dificultades, es fácil comprender hasta qué punto resulta complicado vender, en países normalmente muy tecnificados, un Sistema tan especializado como el Foran, desde España, que no está conceptuada en el extranjero como una potencia de primer orden en tecnología. Esta falta de credibilidad la hemos podido comprobar en los primeros años de esfuerzo comercial, en el exterior, cuando todavía no disponíamos de una lista de referencia suficientemente amplia.

Son muchas las dificultades que hemos encontrado en la exportación del Foran. Enumero y comento las más destacadas:

Extraordinario nivel de coste y esfuerzo comercial, ya que es necesario realizar una promoción prácticamente en todo el mundo, para un pequeño número de clientes potenciales, no incorporándose en la venta ningún «hardware», por lo que el volumen de contratación no es alto. Como promedio el porcentaje del coste de promoción sobre la cifra de ventas resulta muy alto.

 Falta de referencias locales adecuadas. Tengo que empezar por indicar que la firma, en 1969, del primer Acuerdo de Licencia del Foran con la E. N. BAZAN, aumentó la confianza en el futuro del Sistema y permitió completar la primera versión. Aquel hecho fue fundamental en aquella ocasión. Sin embargo, el uso del Sistema en esa empresa, fue sólo parcial, al haber sido concebido el Foran inicialmente para buques mercantes y haber disminuido drásticamente el porcentaje de actividad de BAZAN a este tipo de buques, hasta la actualidad que es cero. Hasta 1979 y 1980 no se firmaron acuerdos con AESA y ASTANO, sin que hubiera por tanto, hasta entonces ningún gran Astillero español que pudiera servir de referencia de uso intensivo del Sistema. En la actualidad las versiones disponibles en las tres grandes empresas de Construcción Naval nacionales están muy superadas, por lo que seguimos citando astilleros extranjeros como referencias de las versiones más recientes. Puedo asegurar que esta grave dificultad comercial no se la encuentran nuestros competidores.

Esta situación es más grave para la comercialización del Subsistema de Producción, ya que para la de Proyecto podemos dar nuestras propias referencias como empresa de ingeniería, aunque la mayoría de los posibles clientes siempre prefieren, lógicamente, comprobar el uso que del Sistema se está haciendo, en una organización lo más similar a la suya, es decir, en un astillero.

- Dificultades de disponibilidad, por los posibles clientes, del «hardware» adecuado. Esto es especialmente grave en los países de la Europa Oriental, en los que resulta prácticamente imposible la comercialización de las versiones interactivas, pues los miniordenadores de 32 bits y las pantallas gráficas, están consideradas por las Autoridades de los Estados Unidos como materiales estratégicos y, por tanto, no está permitido la exportación a aquellos países.
- Dificultades particulares de comercialización, como es el caso de Japón por la distancia y diferencia de mentalidad y de Estados Unidos, en donde, hasta ahora, no hemos hecho un esfuerzo serio y continuado, aunque resulta un mercado especialmente atractivo en la actualidad, en especial en el campo militar, ahora que tenemos el Sistema suficientemente adaptable a esta modalidad de buques.
- Duración limitada de vigencia de cada versión, ya que el producto está sujeto a una obsolescencia relativamente rápida. Esto conduce a ciclos de desarrollo y de comercialización cortos, perdiéndose una parte importante de la labor comercial anterior al nuevo ciclo.
- Limitación de portabilidad del «software», pues aunque éste se organice de la mejor forma, para facilitar esa característica, no es utilizable, evidentemente, el Sistema para cualquier configuración posible de «hardware». Cuanto mayor sea el número de posible ordenadores capaces de ser utilizados, más facilidades comerciales pueden obtenerse, pero el coste de desarrollo y mantenimiento crece entonces hasta límites inaceptables. Se trata, pues, de encontrar el punto de compromiso adecuado.

Alguno de nuestros competidores ha decidido ofrecer su «software» solamente en una determinada configuración de «hardware». Nosotros no somos tan rígidos y hemos llegado a una solución más amplia, que aumenta las posibilidades de aceptación, sin multiplicar excesivamente los trabajos de adaptación, que, en definitiva, no redundan en un mayor desarrollo del Sistema.

- Dificultad de aceptación por el cambio necesario a introducir en la organización y métodos del astillero. El diferente modo de operación, en muchos aspectos, supone una dificultad adicional, tanto mayor cuanto menor sea la voluntad innovadora de la empresa.
- Protecciones exteriores nacionalistas que dificultan la importación. Esto es especialmente grave en algunos países americanos, en particular si coinciden un exagerado «chauvinismo» con una mala situación financiera. De todos modos esta dificultad es salvable, si se tiene en cuenta que se

produce una «transferencia de tecnología» muy útil para el país.

- Mala situación actual de la Construcción Naval mundial. Este es un argumento fácilmente comprensible, por desgracia, hoy en día. Algunos de nuestros eventuales clientes entienden claramente que una herramienta como el Foran, es la que necesitan en momentos especialmente difíciles, por las ventajas comerciales y técnicas ya apuntadas, pero tienen que demorar la decisión por graves dificultades económicas.
- Falta de estímulo oficial. Este es un tema al que me referiré en el punto siguiente, pero que no quiero dejar de mencionar aquí.
- Dificultad de penetración en algunos mercados que resultan en la práctica cautivos de nuestros competidores, por una u otra razón. Cada vez hay más fusiones o participaciones de unos astilleros en otros, lo que facilita claramente la labor a las firmas de desarrollo de sistemas, que están unidas a alguno de los astilleros en cuestión. La independencia de una empresa, tiene a mi juicio virtudes evidentes, pero en el aspecto que se menciona no representa especialmente una ventaja.

3.3. Disposición nacional.

Creo que no hay discurso programático, ya sea político, ya sea empresarial, que no destaque la importancia de la investigación, de la innovación y de la exportación de tecnología. Ya es algo que se reconozca esta importancia, pero desgraciadamente muchas veces, lo que he llamado la «disposición nacional» no va mucho más allá.

Esta falta real de sensibilidad ante conceptos tan notorios como los indicados es realmente notable. Son conocidos los datos de que España invierte el 3,68 % del PNB en compra de patentes, mientras que invierte en investigación el 0,4 % del PNB. Es la forma de resolver el problema a corto plazo, comprando patentes extranjeras en vez de propiciar un desarrollo tecnológico nacional. La causa de esta situación puede encontrarse en el clásico «anti-españolismo» español y en la falta de programación a medio e, incluso, a corto plazo, que es quizá un mal endémico en España, mucho más generalizado e importante, de lo que se admite. En resumidas cuentas, es el célebre «que inventen otros».

Aun siendo el comentado un problema muy grave, todavía resulta más desalentador comprobar que cuando un nuevo producto está en disposición de pasar de la etapa de desarrollo a la de aplicación industrial, no se recibe apoyo, ni facilidades suficientes.

Pero, ante esta situación real, no hay más solución que combatir, cada cual con la eficacia que sus propias fuerzas le permiten.

Creo, realmente, que las dificultades no son insuperables, si bien hay que derrochar un entusiasmo y esfuerzo que generalmente resulta recompensado. Parece claro que la disposición institucional no es totalmente determinante, ni para ahogar la innovación cuando es aquella negativa, ni para multiplicarla, cuando es positiva.

Ciñéndome ya a los aspectos que afectan más concretamente a la exportación del Sistema Foran, quiero destacar dos puntos básicamente:

- La falta de referencias nacionales adecuadas, a que ya me he referido en el punto anterior con suficiente extensión, y
- La falta de estímulos oficiales, que voy a desarrollar a continuación.

Ya que, en lo que antecede, he pecado seguramente de vago, voy a referirme ahora sólo a dos aspectos muy concretos.

La desgravación fiscal es una de las medidas oficiales de fomento a la exportación. A continuación incluyo una lista

de desgravaciones fiscales concedidas a diferentes partidas arancelarias:

Jarabes de azúcar, aromatizados o con adición de colorantes	16	%
Chinchetas, puntas, clavos, etc. de hierro o acero	14,5	0/6
Coñac y brandy en recipientes de dos li-	14,5	70
tros o menos	13	%
Papel prensa y otros	12,5	%
Pepinos y pepinillos en lata	10	%
• Juguetes	9,5-11,5	%
· Patatas, zanahorias, alfalfa, etc. des-		
hidratadas	8,5	%
Agua mineral	7.5	%
 Animales vivos de la especie porcina 	6,5	%
Tecnología	2,5	%

Estos datos son absolutamente objetivos y entiendo que bastante expresivos. El análisis que de esta tabla se haga puede ser más subjetivo.

Ya sé que la desgravación fiscal está directamente relacionada con la compensación de gravámenes interiores, pero realmente no llego a comprender por qué se supone que las patatas deshidratadas o los pepinos en lata están sujetos a unos gravámenes interiores tantas veces mayores que los de la tecnología, dándoles por tanto derecho a una desgravación mucho mayor.

El otro aspecto que quería comentar es el de los convenios bilaterales para evitar la doble imposición, que deberían suponer también un estímulo a la exportación. La aplicación de estos Convenios supone que el otro país puede hacer una reducción notable en sus pagos en divisas y la suma de honorarios más impuestos disminuye y de hecho así ocurre, pero aquí recibimos la cantidad disminuida en los impuestos locales del país importador, con la contrapartida teórica de que en España nos resarcimos de esa disminución mediante una exención de impuestos equivalentes. La realidad es que la recuperación de la cantidad no recibida es función del beneficio de la Sociedad exportadora, y esa recuperación llega como máximo al 35 % del beneficio que daría la operación de exportación en cuestión, aplicando, al valor bruto de ésta, el porcentaje de beneficio real de la Sociedad en ese año.

La diferencia entre la disposibilidad neta para esa Sociedad si no existe Acuerdo para evitar la doble imposición y la misma existiendo tal Acuerdo, expresada en % sobre el valor bruto de venta, viene dada por la fórmula:

$$P = r - b \cdot 0.35 (1 + r/100)$$

En donde:

- P = Pérdida en % de disponibilidad neta, al existir Convenio de doble imposición.
- r = retención hecha en el país importador.
- b = beneficio de la Sociedad exportadora en ese año.

Como se puede comprobar si el exportador no tiene beneficio como Sociedad, la pérdida es exactamente la retención, puesto que no recupera nada.

Si la retención es un 10 %, que es un caso real, el beneficio de la Sociedad tendría que ser, aproximadamente, un 26 % o mayor, para que la pérdida sea nula y en ningún caso supone una ventaja económica para el exportador, que, en cambio, normalmente tendrá una pérdida comprendida entre 0 y la retención hecha en el país importador.

4. CONCLUSIONES

«Innovar y exportar para subsistir». Este podría ser el resumen drástico, pero dramáticamente real.

La innovación no es simplemente una cuestión de moda, ni de prestigio, ni de actitud empresarial más o menos brillante. Es, fundamentalmente, una cuestión de subsistencia, al menos, para una empresa de ingeniería.

(Pasa a la pág. 187.)

ENCUENTROS SOBRE INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN LA CONSTRUCCION NAVAL

Madrid, Cádiz, Ferrol, Bilbao, enero-febrero 1985

Tendencias recientes en el armamento en la Construcción Naval japonesa

Kazuteru Rokuo (*).

INDICE

- 1. PROCEDIMIENTOS MODERNOS DE ARMAMENTO.
 - 1.1. Montaje del superbloque de Cámara de Máguinas.
 - 1.2. Montaje del superbloque de habilitación.
 - Historia de las mejoras básicas en los métodos de Construcción Naval.
 - 1.4. Objetivos y ventajas del armamento en zonas.
 - Eficacia del modelo de Cámara de Máquinas.
 - División en bloques de la Cámara de Máquinas.
 - 1.7. Flujo de ensamblaje de bloques de casco.
 - 1.8. Flujo del trabajo de armamento.
 - 1.9. Tipos de unidades.
 - 1.10. División de unidades.
 - 1.11. Unidad de tuberías.
 - 1.12. Unidad de tanque.
 - 1.13. Unidad combinada.
 - 1.14. Armamento en bloques en la fase de subprefabricación.
 - 1.15. Armamento en bloques en la fase de prefabricación.
 - 1.16. Armamento en bloques en la fase de fabricación.
 - 1.17. Armamento de bloques de tipo en L.
 - 1.18. Armamento en bloques en la fase de superbloques.
- 2. PROGRAMA DE ARMAMENTO.
 - 2.1. Programa maestro.
 - 2.2. Programa de armamento en Cámara de Máquinas.
 - 2.3. Programa de armamento en los espacios de habilitación.
 - 2.4. Programa de armamento en la fabricación de bloques.
- PLANIFICACION Y CONTROL.
 - 3.1. Efemérides generales del programa de armamento.
 - 3.2. Programa maestro de armamento.
 - 3.3. Planificación del programa maestro de construcción.
- (*) Licenciado en Arquitectura Naval y graduado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tokio en 1956. Jefe del Departamento de Construcción de Koyagi, Astilleros de Nagasaki, y de la Fábrica de maquinaria de Mitsubishi Heavy Industries Ltd. Es responsable de la planificación de prefabricación, montaje y armamento anticipado del Astillero de Koyagi.

- 3.4. Programa mensual.
- 3.5. Programa de recepción de equipos.
- 3.6. Paletización (flujo).
- 3.7. Paletización (programa).
- 3.8. Paletización (lista de palet).
- 3.9. Control de paletización.
- Planificación y control del armamento en bloques.
- Planificación y control de armamento en la fase de superbloques y en dique de construcción.
- 3.12. Planificación y control del armamento en superbloques.
- 3.13. Estimación de horas de armamento.
- 3.14. Precisión del armamento.
- 4. ORGANIZACION.
 - 4.1. Organización.
 - 4.2. Organización del Departamento de Construcción de Koyagi.
 - 4.3. Organización de la información.

COLOQUIOS A LA CONFERENCIA DE MR. K. ROKUO.

Coloquio de Madrid. Coloquio de Cádiz. Coloquio de Ferrol.

1. PROCEDIMIENTOS MODERNOS DE ARMAMENTO

- Montaje del superbloque de Cámara de Máquinas.
- Como un primer paso para explicar el procedimiento moderno de armamento, les presentaré dos ejemplos que incorporan distintas mejoras.
- Las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran un superbloque de Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM. El peso total de montaje es de 550 t. y el peso de los elementos de armamento alcanza 160 t.
- Este superbloque de Cámara de Máquinas incorpora las ideas más avanzadas en la industria de Construcción Naval japonesa, que voy a irles presentando y tienen una gran posibilidad de ulterior desarrollo en el futuro.

1.2. Montaje del superbloque de habilitación.

 Las figuras 5 y 6 muestran un superbloque de habilitación de un granelero de 40.000 TPM. Su peso total de montaje es de 460 t.

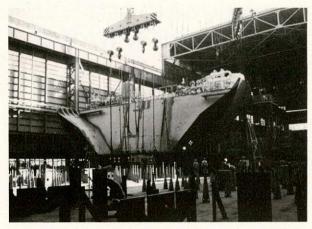


Fig. 1

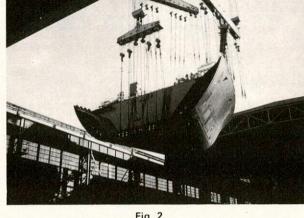


Fig. 2

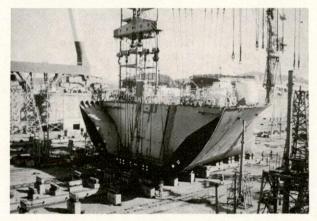


Fig. 3

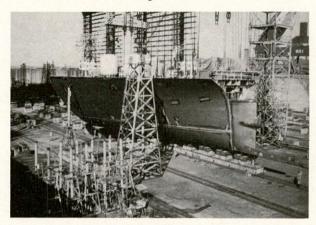


Fig. 4

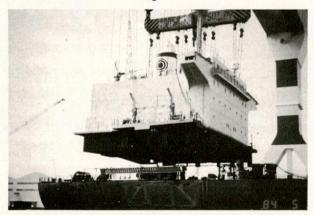


Fig. 5

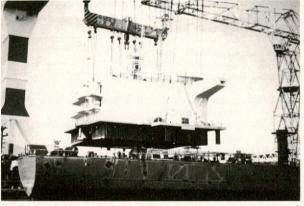


Fig. 6

 Después de haber sido pre-armado en la fase de fabricación del bloque y formado el superbloque sobre el suelo al costado del dique, es montado con los espacios de habilita-ción armados y pintados casi completamente. El armamento avanzado y el armamento en zonas han mostrado sus efectos en el acortamiento del período en dique, en la supresión de trabajos de andamiaje y en el aumento del rendimiento del trabajo en las fases parciales.

1.3. Historia de las mejoras básicas en los métodos de Construcción Naval

- La figura 7 muestra en diagrama de bloques cómo han cambiado los métodos tradicionales de Construcción Naval.
- Cuando se desarrolló el método de construcción por prefabricación y se puso en práctica gracias al avance en las técnicas de soldadura, los métodos de Construcción Naval

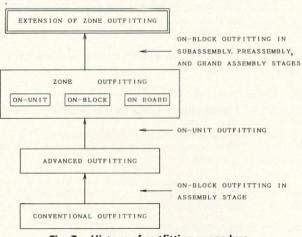


Fig. 7.-History of outfitting procedure

cambiaron gradualmente; ha tenido además una gran influencia en el trabajo de armamento; fue el nacimiento del armamento avanzado.

PURPOSES

- · TO MINIMIZE OUTFITTING ON BOARD
- · TO REDUCE OUTFITTING PERIOD
- · REDUCTION OF WORKS IN HIGH PLACES
- · REDUCTION OF WORKS IN OVERHEAD POSITIONS
- · TO AVOID INTERFERENCES BETWEEN TRADES
- · TO ACHIEVE GREATER EFFICIENCY OF ERECTION
 CRANES



- · IMPROVED WORKING ENVIRONMENT
- · HIGHER PRODUCTIVITY
- · IMPROVED SAFETY
- · BETTER QUALITY

Fig. 8. - Goals and benefits of zone outfitting



Fig. 9

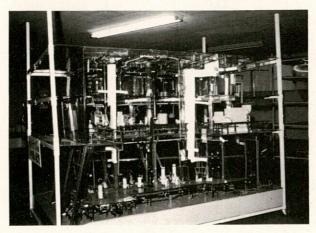


Fig. 10

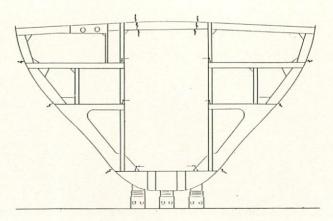


Fig. 11. - Block division of engine room

 El armamento de los bloques ha aumentado gradualmente según la disposición de cada astillero.

De la búsqueda de un mayor rendimiento en el armamento avanzado se derivó la introducción de la idea del armamento en unidades.

Esto, a su vez, condujo al armamento en zonas, que está próximo al método que se usa actualmente.

- Este es el resultado del reconocimiento de que la transferencia del trabajo de armamento hacia tierra tiene ventajas considerables en el rendimiento, en el control de calidad, en un período de ejecución más corto y en la facilidad para reunir los equipos necesarios.
- Podemos decir que estamos ahora en una fase en la que los métodos de armamento están avanzando desde el armamento en zonas al método de grandes módulos.

1.4. Objetivos y ventajas del armamento en zonas

- La figura 8 muestra los objetivos y ventajas del armamento en zonas.
- Como se ve en esta figura, el armamento en zonas hace posible conseguir muchas mejoras, tales como la minimización del armamento a bordo, la reducción del plazo de armamento, la reducción de trabajos en sitios altos y en posiciones difíciles, la eliminación de interferencias entre gremios, etc.
- Esto da como resultado: Mayor seguridad en el armamento, mejora del entorno del trabajo, mayor productividad y mejor calidad.

1.5. Eficacia del modelo de Cámara de Máquinas

 Como ayuda para estudiar el método de armamento, nosotros usamos un modelo como el que muestran las figuras 9 y 10.

Este es un modelo de la Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM. Está hecho a escala 1:10.

— Este modelo de Cámara de Máquinas se hace en la fase de proyecto de la disposición y se usa para revisar la estructura del casco, la disposición de los equipos principales, tuberías y cableado, con objeto de aumentar el rendimiento del trabajo de armamento. Los resultados se reflejan en los planos. Para mejorar el rendimiento, nosotros empezamos con la reducción del volumen de armamento y la mejora en la calidad (reducción en la relación fabricación/manufactura) y estudiamos cuáles son las divisiones de unidades mejores para llevar a cabo el armamento de la manera más eficaz.

También reflejamos en los planos los resultados del estudio de la estructura del casco que sea más fácil de construir.

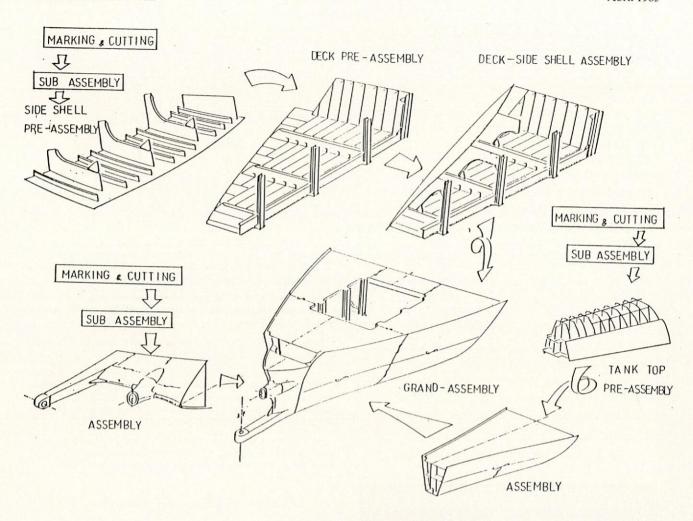


Fig. 12. - Flow of hull assembly

Como explicaré más adelante, hacemos los bloques de acero de tal forma que permitan facilitar el armamento, y tomamos diversas medidas para aumentar la proporción de trabajo de armamento hecho sobre el suelo.

1.6. División en bloques de la Cámara de Máquinas

 La figura 11 muestra un ejemplo de la división en bloques de la Cámara de Máquinas.

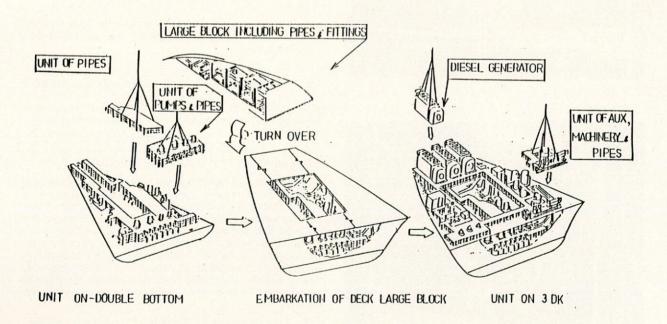
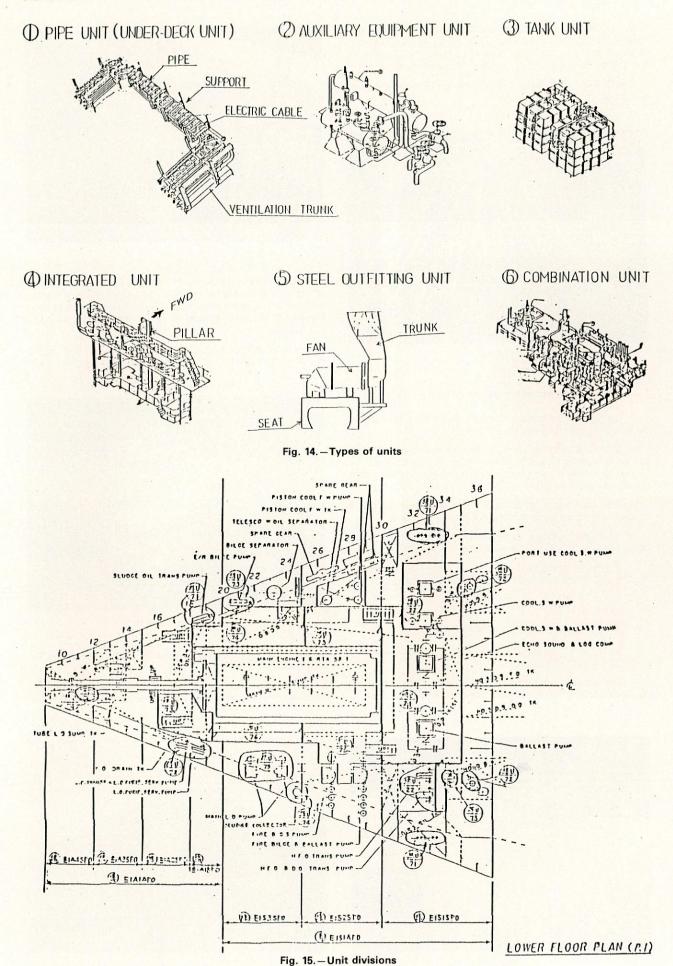


Fig. 13.—Flow of outfitting work in engine room.



INGENIERIA NAVAL Abril 1985

 La división en bloques, que se indica en esta figura se hizo buscando el armamento más eficaz, adoptando bloques de tipo en L (uniendo cubierta y forro), superbloques, y estudiando la elección del mejor despiece en bloques.

Como se ve en la figura, el número de bloques a montar se redujo considerablemente.



Fig. 16

1.7. Flujo de ensamblaje de bloques de casco

- La figura 12 muestra cómo se ensamblan los bloques de acero de una Cámara de Máquinas.
- Como se ve en la figura, en la parte derecha, los trabajos de sub-prefabricación, prefabricación y fabricación del bloque de doble fondo se llevan a cabo después de las labores de marcado y corte.
- Por otra parte, el bloque tipo L es formado por la unión de bloques de la tercera cubierta y del forro.
- En todas las fases, excepto en el corte, se incorpora a estos bloques trabajo de armamento.
- El bloque de doble fondo, con bloques tipo L, se monta después en el proceso de fabricación de superbloques.

1.8. Flujo del trabajo de armamento

- La figura 13 muestra el flujo del trabajo de armamento en la Cámara de Máquinas.
- Los equipos son reunidos en palets, clasificados según el momento y las fases en que son requeridos.



- Según se va haciendo el montaje del bloque de acero, se llevan a cabo las tareas de sub-prefabricación y fabricación. El armamento es seleccionado y realizado en el mejor sitio desde el punto de vista de la racionalización, seguridad del trabajo, etc.
- Como vemos en esta figura, un gran número de unidades son montadas e instaladas sobre la tapa del doble fondo.

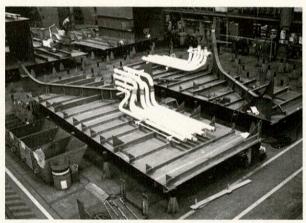


Fig. 19

- El centro de esta figura muestra cómo se monta la tercera cubierta.
- Sobre la tercera cubierta se colocan y conectan muchos elementos, maquinaria independiente y equipos.



Fig. 17

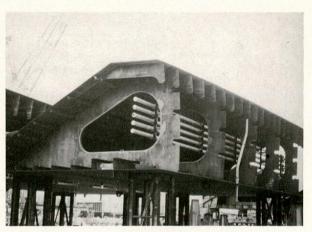


Fig. 20

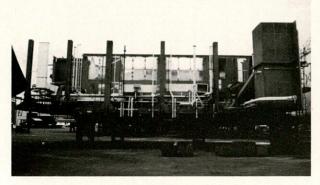


Fig. 21

- Al terminar el armamento de un superbloque, es montado en el dique.
- Con objeto de conseguir este sistema de armamento en zonas gradual y eficazmente, son muy importantes el control de tiempos de materiales y el control de dimensiones.

1.9. Tipos de unidades

- La figura 14 muestra uno de los métodos de clasificación de las unidades.
- Se clasifican en unidades de tuberías, unidades de equipo auxiliar, unidades de tanques, unidades integradas, unidades de equipo de acero y unidades combinadas.
- La unidad combinada es una combinación de los tipos antes mencionados y se trata de unidades relativamente grandes.

1.10. División de unidades

- La figura 15 muestra un ejemplo de la división de unidades sobre la tapa de doble fondo de una Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM.
- Las unidades alrededor del motor principal se ensamblan como grandes unidades combinadas y se montan después de ser divididas en varias unidades simples con objeto de evitar deformaciones y daños durante el transporte y montaje.
- Se montan muchas unidades independientes, aparte de las mencionadas de alrededor del motor principal, según se ve en la figura.

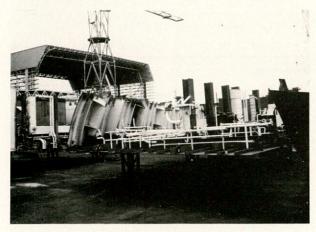


Fig. 22

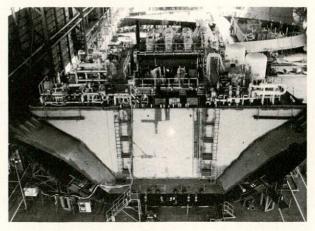


Fig. 23

 No es necesario utilizar tuberías de ajuste, pues el control de dimensiones se realiza intensivamente en cada fase.

1.11. Unidad de tuberías

 La figura 16 muestra un ejemplo de unidad de tuberías de un granelero de 40.000 TPM.

1.12. Unidad de tanque

- La figura 17 muestra una pequeña unidad de tanque de un granelero de 40.000 TPM.
- La unidad es muy simple, pero se instala a bordo después de terminar el montaje de equipos en el tanque, la labor de pintado y las inspecciones, para reducir el trabajo a bordo.

1.13. Unidad combinada

- La figura 18 muestra un ejemplo de unidad combinada sobre la tercera cubierta de la Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM.
- La fotografía está tomada inmediatamente después de completar una gran unidad combinada en el taller de módulos.

1.14. Armamento en bloques en la fase de sub-prefabricación

 La figura 19 muestra un bloque con tuberías instaladas en la fase de sub-prefabricación.

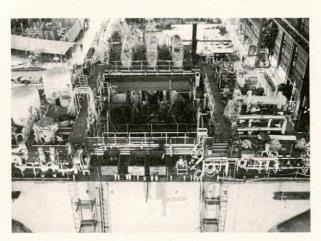


Fig. 24

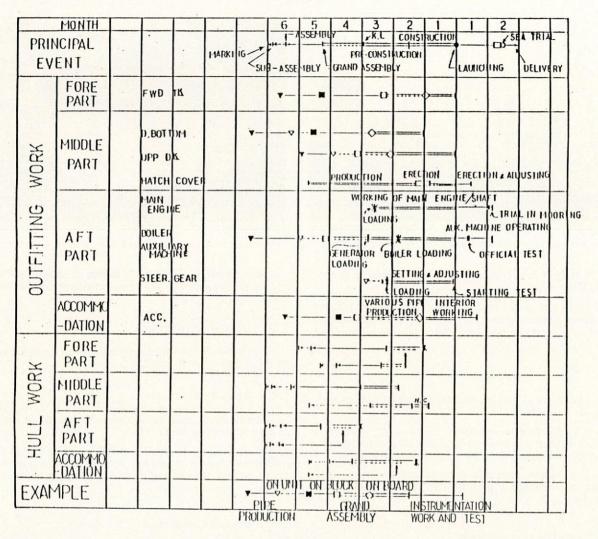


Fig. 25. - Master construction schedule

De este modo se escoge la fase más adecuada para montar los equipos, de acuerdo con el procedimiento de prefabricación de bloques de acero.

1.15. Armamento en bloques en la fase de prefabricación

 La figura 20 muestra un ejemplo de prefabricación de armamento en un tanque alto.

1.16. Armamento en bloques en la fase de fabricación

- La figura 21 muestra un ejemplo de armamento en bloque en la fase de fabricación.
- Después de terminar el trabajo de acero, en la fase de fabricación, se hace el trabajo de armamento (unidades de equipos y pintados).
- Se conseguirá la seguridad del trabajo y un alto rendimiento al cambiar los lugares de trabajo (al traspasar la realización de trabajos de sitios altos y en posiciones incómodas a posiciones sobre el suelo).

1.17. Armamento de bloques de tipo en L

 La figura 22 muestra un bloque en L terminado en la fase de fabricación. Como se ve en esta figura, este bloque en L se termina en la fase de fabricación después de terminar el armamento en los bloques en la fase de sub-prefabricación y en la fase de prefabricación.

1.18. Armamento en bloques en la fase de superbloques

- Las figuras 23 y 24 muestran un ejemplo del armamento en los bloques en la fase de construcción de un superbloque de un granelero de 40.000 TPM.
- Como se ve en esta figura, se monta precisamente una gran unidad combinada, otras unidades y equipos independientes.

He presentado un esquema del sistema moderno de armamento por medio de figuras.

La característica del sistema moderno de armamento es la adopción del armamento en zonas.

Los objetivos del armamento en zonas son adoptar lo más posible el armamento en tierra, acortar el plazo del armamento y reducir los trabajos en sitios altos y en posiciones incómodas.

De aquí se deduce una mayor seguridad en el armamento, mejora del entorno del trabajo, más alta productividad y mejor calidad, como ya expliqué antes. Número 598 INGENIERIA NAVAL

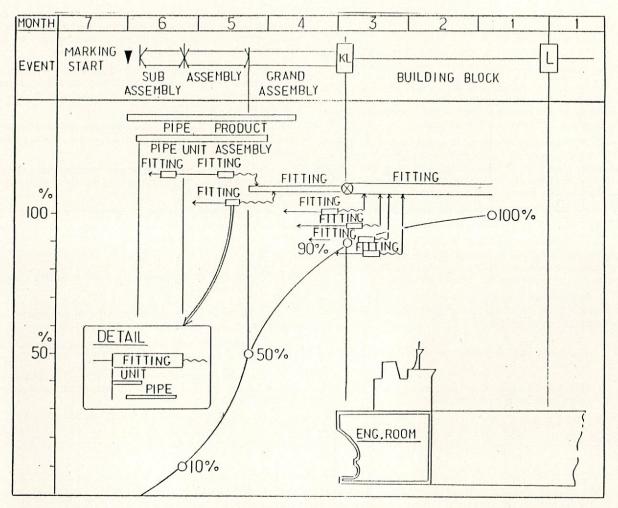


Fig. 26. - Outfitting schedule in engine room

DECK DAY	40	30	39	31	36	35	3	3	3	12	31	30	29	20	2	1	26	25	21	23	22	2 21	a	0 1	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	1	8	1	6	5	4	1	1	2	1	0
COMPASS.DK								4		+	_	HL		1	9.9	CAE	1,5	-		10	S]		1	TE	Χ.									CI	EI	LI	NG %)								
NAVIGATION, DI																		PAI	ш		L,	il in	1 8												(1	00	%)								
CAPTAIN. DK			Timber of the State of the Stat	Δ	+	ul					The Party of	EL	CI	810		CA	BL	Ε					8				H	iLU			-	TE	X.	PA	MI	1		4	IST	L.	1		11	_	•	
BRIDGE , DK								-	E. L.	E	T.F.	IC	CA	BL.	8	0.					11	UL					-	11	×		- (11		•	0 15	1					IL.	1110	G			•	
					ĘL	C	181		c	BU	E.>	8						<u>н</u> і	_ LI		200			-!	11		PAI	E) -		1		SI	-,		ĀT	0	Œ	_	NG	-		-				Company of the State of the Sta
PAINTING OF OUTSIDE (ABOVE BOAT D ^K)																														-		-	0 W	AL	 - -		- 1			DA)	-			
REMARKS		Δ	:	Pf	RE (GRA	ANI) /	155	EN	1B	LY	S	TA	RI	1				8	:	GR	AN	D	A:	SSI	EM	BL'	Y	ST	A'R'	T	_	_	1					-					-!	THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T

Fig. 27. - Outfitting schedule in accommodation section

2. PROGRAMA DE ARMAMENTO

2.1. Programa maestro

- La figura 25 muestra un ejemplo del programa maestro de un granelero de 40.000 TPM.
- El plazo de construcción es, aproximadamente, de 60 días desde la puesta de quilla a la botadura (30 días para la prefabricación y 30 para la fabricación) y aproximadamente 40 días desde la botadura a la entrega.
- El armamento empieza con la fabricación de tuberías casi al mismo tiempo que empiezan los trabajos de acero, pasando el armamento de unidades, al armamento en los bloques, al armamento en superbloques y al armamento a bordo después del montaje del bloque.
- El trabajo de instalación de la Cámara de Máquinas está casi completo al 100 % a la botadura.
- La super-estructura, incluyendo los espacios de habilitación, está montada en un superbloque, casi terminado de pintura y completamente forrado, excepto una cierta parte, antes de que el bloque sea montado a bordo.
- El armamento sobre cubierta y en tanques está casi terminado antes de la botadura, dejando solamente para hacer después ajustes y pruebas.

2.2. Programa de armamento en Cámara de Máquinas

 La figura 26 muestra un programa general de armamento para una Cámara de Máquinas.

- En una Cámara de Máquinas, el trabajo de armamento está realizado en un 10 % en la fase de sub-prefabricación, en un 50 % en la fase de armamento en bloques y en un 90 % en la fase de armamento de superbloques.
- El tiempo para terminación del superbloque de doble fondo con la tercera cubierta de Cámara de Máquinas es, aproximadamente, de 20 días, de los que unos 10 días es el tiempo para armamento.
- Después de que este bloque de doble fondo está montado, se montan los bloques de la segunda cubierta y de la cubierta superior.
- Después de la botadura, los principales trabajos son los de instrumentación, pruebas y rodaje de maquinaria y otros equipos.
- Las pruebas de mar se realizan, aproximadamente, 10 días antes de la entrega.

2.3. Programa de armamento en los espacios de habilitación

- La figura 27 muestra un programa de armamento del superbloque de habilitación.
- El armamento anticipado se realiza una vez terminada la fabricación del bloque.
- Como se aprecia en la figura, el armado del superbloque empieza con el bloque de la cubierta en botes en el área de superbloques.

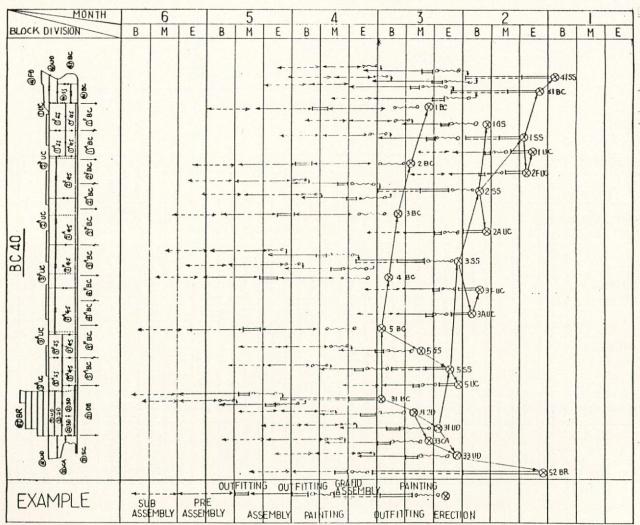


Fig. 28. - Outfitting schedule in block assembly

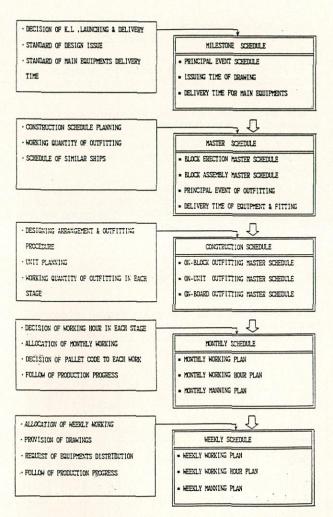


Fig. 29. - General planning steps of outfitting schedule

- El tiempo para el armado del superbloque de la sección de habilitación es de unos 35 días desde el principio de la formación del superbloque, hasta el montaje a bordo.
- En cuanto termina el trabajo de acero, empieza el de pintado.

El cableado, tuberías y forrado se acometen activamente y cuando la sección de habilitación se monta, está terminado el trabajo de pintura, los aparatos de luz están listos para su uso y el forrado está terminado excepto una cierta parte.

Por tanto, no es necesario andamiaje después del montaje, produciendo una gran mejora del plazo de ejecución, de la calidad y el coste.

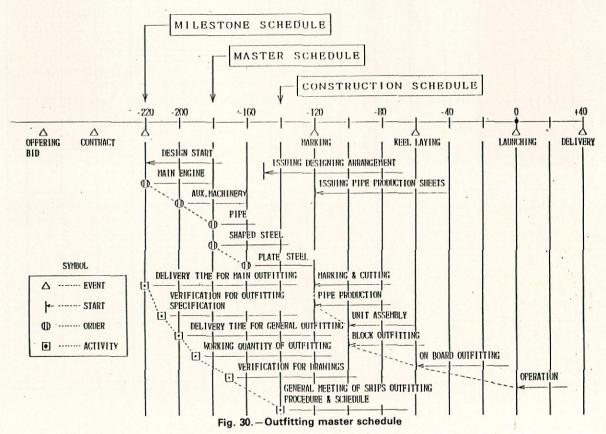
Programa de armamento en la fabricación de bloques

- La figura 28 muestra cómo se planifica el trabajo de armamento en términos de programa, desde el principio del trabajo de acero hasta la fase de montaje.
- El programa está estudiado sobre la base del sistema de armamento óptimo, tal como: el armamento en los bloques en las fases de sub-prefabricación, de prefabricación, de fabricación y de formación de superbloques.
- Los equipos necesarios se suministran a su debido tiempo de tal forma que el trabajo de armamento pueda progresar de forma fluida.
- Ya verán Vds. que el armamento en los bloques es llevado a cabo por completo en la Cámara de Máquinas, en el bloque de habilitación, bloque de proa y parte de bodegas.

3. PLANIFICACION Y CONTROL

3.1. Efemérides generales del programa de armamento

 La figura 29 muestra, en diagrama de bloques, las efemérides generales para hacer un programa de todo el traba-



jo de armamento, desde el programa de hitos, al programa semanal

- El programa maestro se lanza incluyendo el programa maestro de fabricación de bloques y la erección, principales hechos del armamento y fechas de entrega de equipos y elementos.
- En el siguiente programa de construcción se discute el programa detallado de armamento en zonas respecto a los armamentos en unidades, en bloques y a bordo, y se lanza usando tal información como planificación de unidades, disposición de proyecto y sistema de armamento y la cantidad de trabajo en cada fase de armamento.
- Usando este programa de construcción, cada taller va a realizar un programa mensual γ semanal en detalle.

3.2. Programa maestro de armamento

- La figura 30 muestra en diagrama de bloques en qué partidas y cuándo es llevado a cabo el trabajo de armamento en cada una de las fases de proyección, compra de equipos, ingeniería de producción y producción.
- Este es un ejemplo de programa de armamento de un granelero de 40.000 TPM.

- El trabajo de proyecto empieza al mismo tiempo que se lanza el programa de hitos, es decir, 220 días antes de la botadura.
- La verificación de la especificación de armamento y las disposiciones de armamento se llevan a cabo muy cuidadosamente.

Además de distintos estudios, el sistema de armamento se examína con gran profundidad.

- En el momento de lanzar el programa de construcción, se ha terminado ya la planificación final de las partidas importantes y fundamentales.
- La producción de tuberías va a empezar 120 días antes de la puesta de quilla, como primer paso del trabajo de armamento. Siguen a continuación, en el progreso del programa de producción, el armamento en unidades y en bloques.

3.3. Planificación del programa maestro de construcción

 En la figura 31 se observa un ejemplo de programa maestro de construcción, preparado, para un granelero de 40.000 TPM, en forma simplificada, sobre la base del siste-

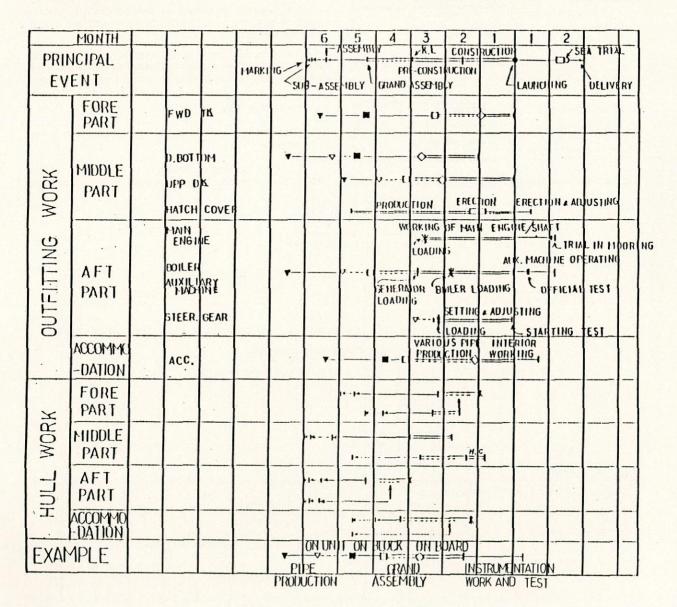


Fig. 31. - Master construction schedule

ないな	再も	1-1-	プロック	FIAM	1018 282900 3 4 5 6 710111213	1417181920212425262728 7 8 9 0 1	4 PALLET CODE
FZ	岩	963	SA GSM P	13	27 35	7	GSSAPM
"	iä	963	SA GSM S	19	2935	7	GSSAS M:
**	DE.	942	2F GSM P	71	719	2******	- 16 CHIEFE-MT.
4,	談	942	2F GSM S	17	7 9 1 1 1 1 1 1 1	1 1 2	GSZES-MT
^	节	963	SF GSM P	11	17 >2	2	
*	14	963	5F GSM 5	3 11	17 22	2	CSSFS'-XM
٠.	岩	963	2F GSM F	1 19	100	2	- dszFPM
17	碳	963	2F GSM S	18	001111111111	2	
,,	岩	941	5A GSM	35	18 73	7	GSSAD-HT.
	3%	941	5A GSM 5	35	18 23	Z	- assas-MT

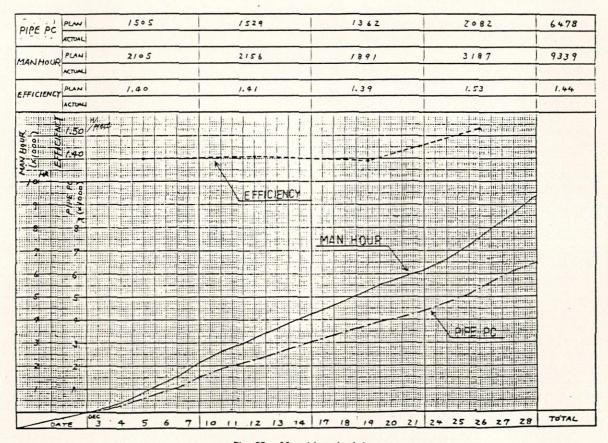


Fig. 32. - Monthly schedule

ma de planificación del programa de armamento que fue mostrado en forma de programa de hitos.

Usando un sistema mucho más detallado de armamento, se lanzan varios programas de armamento.

Estos programas han sido mostrados ya.

3.4. Programa mensual

- La figura 32 muestra un ejemplo de programa mensual en la fase de armamento en bloques.
- Como se ve, de esta figura pueden deducirse los datos de planificación del volumen de trabajo, las horas-hombre, el programa de trabajo y el objetivo de productividad.
- Este pregrama puede usarse como programa mensual y semanal.

3.5. Programa de recepción de equipos

- La figura 33 muestra un ejemplo de programa simplificado de recepción de equipos de la Cámara de Máquinas de una granelero de 40.000 TPM.
- Como se ve en esta figura, aquellos equipos como motor principal, caldera auxiliar, grupos electrógenos, etc., se piden a la vista de los programas de efemérides y de armamento.
- Hay un programa, con diferentes tipos de normas, para seleccionar la fecha de pedido de los equipos, dando como datos de entrada información tal como clase de buque, tipo de buque y hechos principales.
- Usando este sistema de lanzan todas las órdenes de pedido y el programa de recepción.
- Este programa de recepción se usa en la práctica principalmente para la paletización.

3.6. Paletización (flujo)

- La figura 34 muestra en diagrama de bloques el flujo desde la fabricación de tuberías a la paletización y el flujo desde la recepción de equipos a la paletización.
- Los equipos entregados por los fabricantes y las tuberías, agrupadas por tipos de fabricación para un trabajo eficaz y completo, se paletizan en unidades adecuadas para el armamento en zonas.
- Se envían estos palets en cada fase del armamento teniendo en cuenta la recomendación del programa de construcción.
- Hay dos componentes importantes en paletización.
 Uno es el ensamblaje de equipos en cada unidad por zonas.
 El otro es la tarea de una unidad para la planificación de trabajo.

3.7. Paletización (programa)

- La figura 35 muestra un ejemplo de programa de paletización en la Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM.
- Luego veremos las marcas impuestas en esta figura. El número del palet se puede ver en la parte izquierda.
- Las marcas del centro muestran la emisión del plano de la pieza de la tubería, los palets, etc.
- La marca K muestra la fecha de terminación de la paletización.
- Estos palets se envían en el momento oportuno para el armamento de unidades, el armamento en bloques y el armamento a bordo.

3.8. Paletización (lista de palet)

- La figura 36 muestra un ejemplo de una lista de palet en la Cámara de Máquinas de un granelero de 40.000 TPM.
- Hay dos tipos de listas de palets: una, la de las tuber

 ías, y otra la de los accesorios (la figura corresponde a la lis
 ta de tuberías para un palet).
- Esta lista contiene la información necesaria para el trabajo de montaje e instalación, tal como fecha de terminación del palet, y dónde y cuándo enviar los componentes.
- Los número de palet representan la zona del buque en donde debe instalarse el contenido del palet, las líneas de tuberías y juegan un importante papel para el desarrollo del trabajo.
 - Ejemplo de número de palet: EIP-SHOPH1-1.

EIP se refiere a la zona (tapa de doble fondo de Cámara de Máquinas, en este caso).

SPO se refiere a la fase y al contenido de los principales accesorios (fase de superblopque y tuberías).

PH1-1 se refiere al número de la tubería (tubería del servicio de agua salada).

 La figura 37 muestra la lista de accesorios para un palet.

3.9. Control de paletización

- La figura 38 muestra en diagrama de bloques cómo se controla la paletización.
- Como se ve en la figura, que se refiere a equipos, la paletización se lleva a cabo usando formatos tales como: lis-

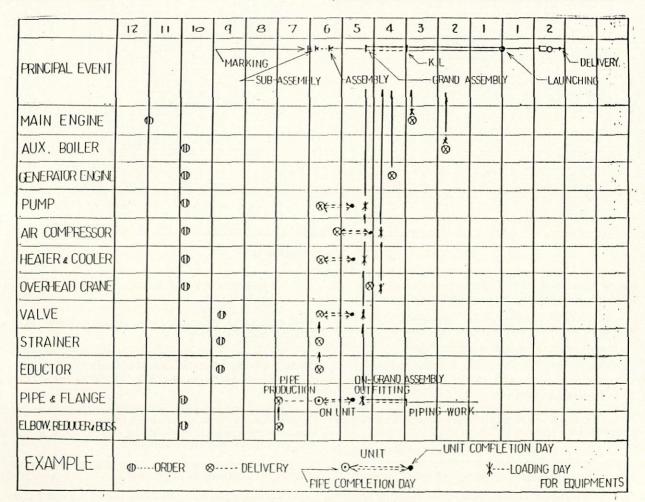
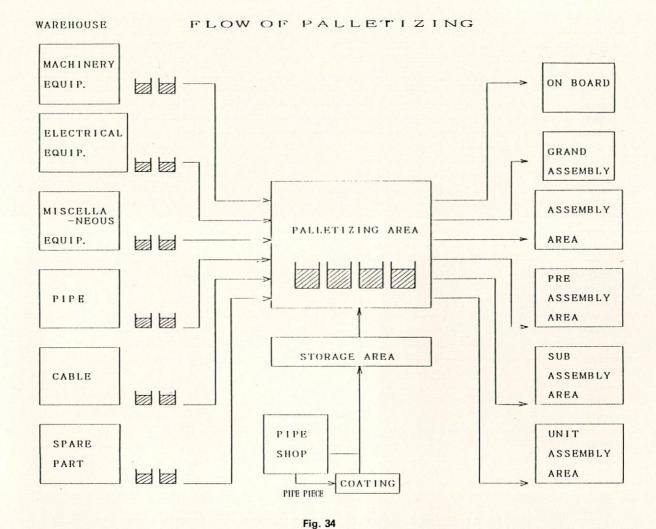


Fig. 33. - Arrival schedule of outfitting



ta de salida de materiales B (lista por palet, hablando propiamente), programa de paletización y programa de recepción de equipos.

- En relación con piezas de tuberías, las tuberías terminadas se recogen y paletizan usando la lista de salida de materiales A y el programa de paletización.
- En esta fase se comprueba el progreso de paletización. Si hay alguna demora o falta de material, se toma inmediatamente la acción necesaria.
- Se puede decir que los puntos clave del control de la paletización son tres: el control de recepción de equipos, el control del progreso de la paletización y el control de la entrega de los palets.

3.10. Planificación y control del armamento en bloques

- La figura 39 muestra un ejemplo de Control del armamento en bloques.
- Se realizan programas mensuales y semanales con las estimaciones de las horas/hombre de armamento, sobre la base del programa de armamento en la fase bloques y la tabla del palet (lista por palet).
- Como índice de la productividad del trabajo de armamento se usan el número de tuberías y el peso de los equipos y los resultados se reflejan en la planificación de asignación de horas/hombre y en diversas actividades de mejoras.
- Como se ve en esta figura, el uso del número de tuberías para evaluar el progreso de trabajo y la productividad del

mismo y su utilización en diversas planificaciones son simples y fáciles de entender.

 Los hombres encargados del armamento en bloques hacen a continuación el plan de recursos humanos y acciones de mejoras, por estimación del progreso del trabajo, productividad, etc.

Planificación y control de armamento en la fase de superbloques y en dique de construcción

- La figura 40 muestra un ejemplo de datos de control en armamento en la fase de superbloques y en el dique de construcción.
- Como se muestra en la figura, se desarrolla un programa detallado para cada zona y se hace una evaluación precisa de la carga de trabajo, de la curva de asignación de horas/hombre, y de la productividad.

Se comprueban los resultados reales del progreso del trabajo, recursos humanos y productividad, estimados y controlados diariamente.

La figura siguiente muestra más detalles.

3.12. Planificación y control del armamento en superbloques

La figura 41 muestra un ejemplo de los datos de control para el armamento en la fase de superbloques.

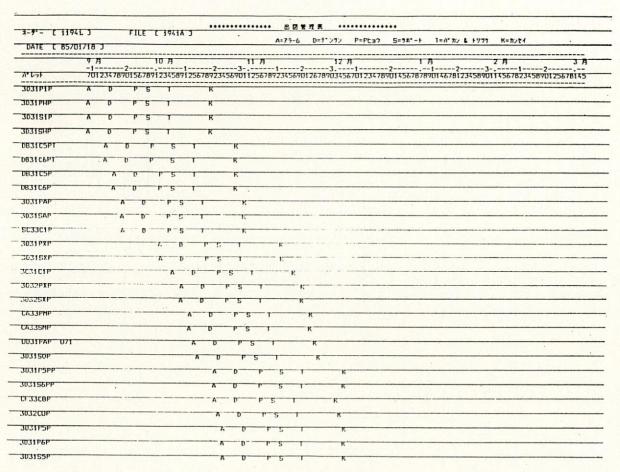


Fig. 35. - Palletizing schedule

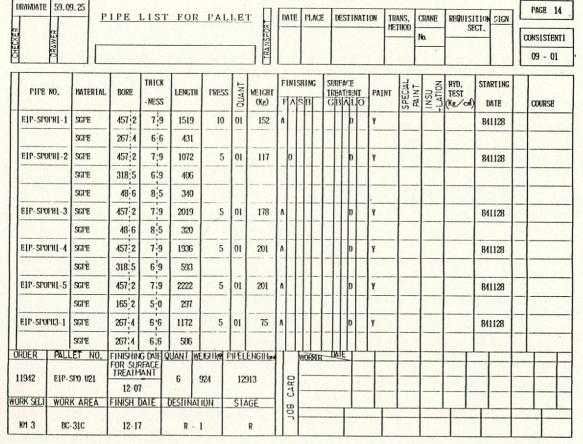
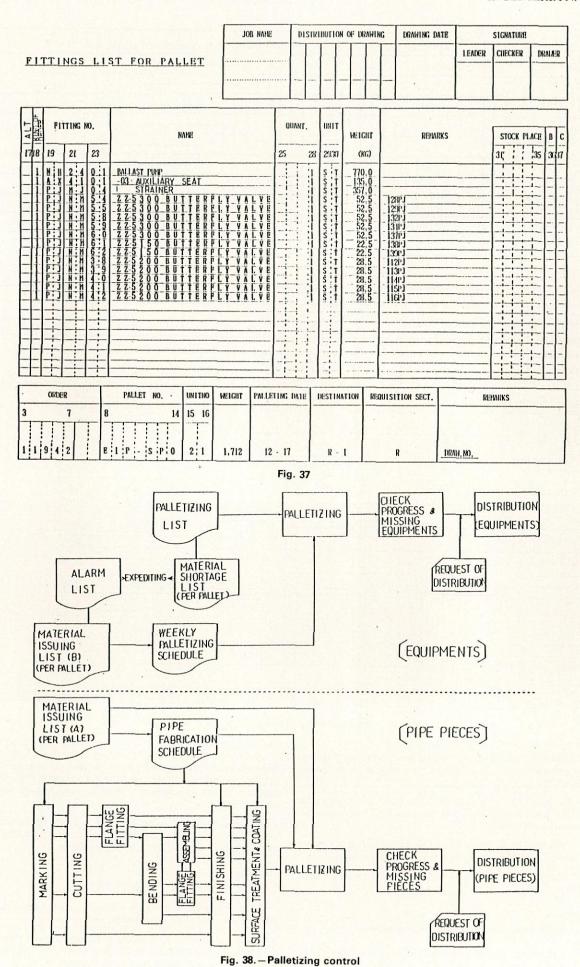


Fig. 36



XH报	転も	*	プロック	FIAR	100 HC 282930 3 4 5 6 710	11 11 21 31 41 71 81 9202 1242 5262 72 8 7 8 9	DE 184 PALLET. CODE
14:	岩	963	5A GSM 1	19 .	7 35	2	G-S-SAPM
"	器	963	5A GSM S	79	2935	7	45575 M:
~	de.	942	2F GSM F	17	7 9	2	S CHIZEP-HT
4,	改	942	2F GSM 5	17	7 9	2	SZES-MT
^	岩	963	5F GSM F	" "	17 >2	2	The district
*	碳	963	5F GSM 5	3 11	17 22		CYSES-XM
	岩	963	2F GSM F	10		7	dS2PM
"	破	963	2F GSM 5	5 10	00111111	2	452F5M
"	岩	941	5A GSM 1) 15	18 73	7	GSSAP-HT.
	碳	941	5A GSM 3	15	18 >3	Z	GS SAS-HT

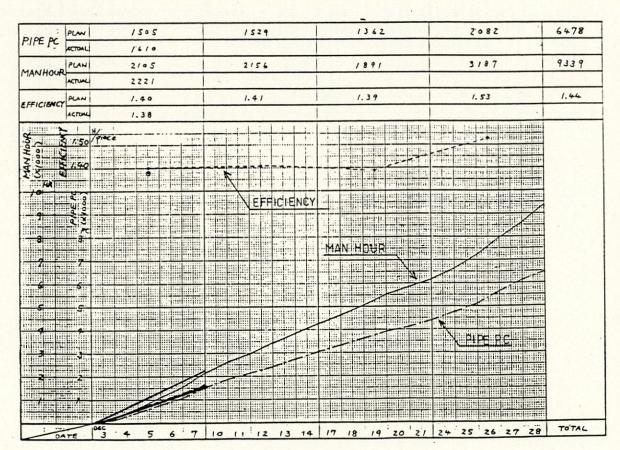


Fig. 39. - Planning and control of on-block outfitting

- Sobre la base del programa de armamento se desarrolla un programa de trabajo detallado y se usa en el trabajo diariamente
- Por ejemplo, en la tapa de doble fondo de Cámara de Máquinas hay 19 módulos y 342 tuberías, que hay que instalar, según esta figura.
- Para instalar 19 módulos se invierten 192 horas y dos o tres operarios están ocupados durante este período.
- Usando este formato se deducen fácilmente los datos fundamentales.

3.13. Estimación de horas de armamento

La figura 42 muestra un ejemplo de estimación de horas de armamento.

- Como se ve en esta figura, las unidades básicas usadas para la estimación de las horas de trabajo de armamento son las siguientes: número de tuberías, longitud de tuberías, longitud de cables eléctricos, área de pintado o de recubrimiento, etc.
- Estas unidades se usan desde la fecha de estimación inicial, hasta la real de construcción y para evaluar fácilmente el progreso del trabajo y la productividad.

3.14. Precisión del armamento

- La figura 43 muestra un ejemplo de las normas de precisión del trabajo de armamento.
- Como cada vez se realiza más trabajo de armamento en tierra, se hace indispensable la precisión en las uniones entre equipos y la estructura y los equipos.

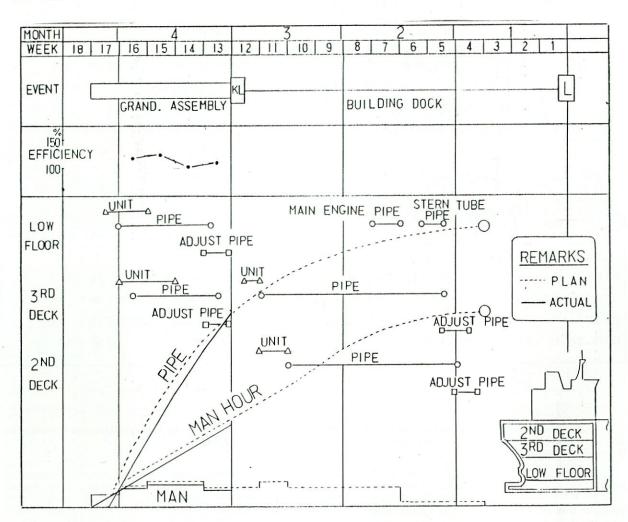


Fig. 40. – Planning and control of outfitting in grand assembly and building dock

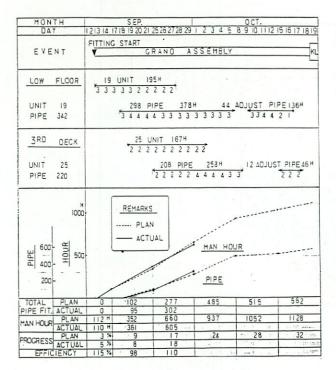


Fig. 41. - Planning and control of grand assembly fitting

- Con objeto de reducir el número de tuberías que necesiten ajustes y diversos trabajos en caliente, es importante el control de precisión en la fase precedente.
- Cumpliendo las normas de precisión, se puede aumentar más el efecto del armamento en tierra y de los grandes bloques.

4. ORGANIZACION

4.1. Organización

- La figura 44 muestra la organización de MHI Astillero y Fábrica de Motores de Nagasaki. Está fundamentalmente distribuida en la División de Maquinaria, la División de Construcción Naval y la División Administrativa.
- La División de Construcción Naval dispone de siete
 Departamentos y dos Secciones de Garantía de Calidad.
- Se pueden ver en este organigrama los Departamentos que están íntimamente relacionados con el armamento.
 Se relacionan a continuación.
- El Departamento de Proyecto de buques está encargado no sólo de los trabajos de proyecto general de nuevas construcciones, que se consideren necesarios para estudiar el sistema de construcción, sino también de aquellos planos que tengan que ser sometidos a aprobación de las Sociedades de Clasificación y de los Armadores.

Además de estos trabajos, decide la fecha para la adquisición de equipos.

$H = \Sigma \quad (A \times B \times C1) \times C2 \times D$

H:OUTFITTING WORKS HOUR

A:WOKING QUANTITY

B:UNIT FOR STANDARD MAN HOUR

C1:CORRECTION RATIO

C2:SHIP TYPE

D:SAME SHIP TYPE

PRINCIPAL ITEMS	BASE OF ESTIMATION	UNIT FOR WORKING QUANTITY
STEEL OUTFITTING	WEIGHT	TON (T)
PIPE OUTFITTING	PIPE LENGTH, PIPE WEIGHT	METER, TON (M.T)
ACCOMMODATION	ACCOMMODATION FLOOR AREA	SQUARE METER (M2)
PAINTING	PAINTING AREA	SQUARE METER (M2)
ERECTRIC OUTFITTING	CABLE LENGTH	METER (M)

Fig. 42. - Estimation of outfitting work hour

- El Departamento de Materiales está encargado del pedido y control de entrega de los equipos y responde también del nivel de calidad de los equipos.
- El Departamento de Construcción decide el sistema y programas de armamento y otras actividades de ingeniería de la producción, cooperando con el Departamento de Proyecto de Buques y el Departamento de Materiales. En los
- aspectos de producción es responsable desde la fabricación a la entrega del buque.
- La Sección de Inspección está organizada de forma independiente del Departamento de Construcción y está encargada del control de calidad en el campo general de la construcción.

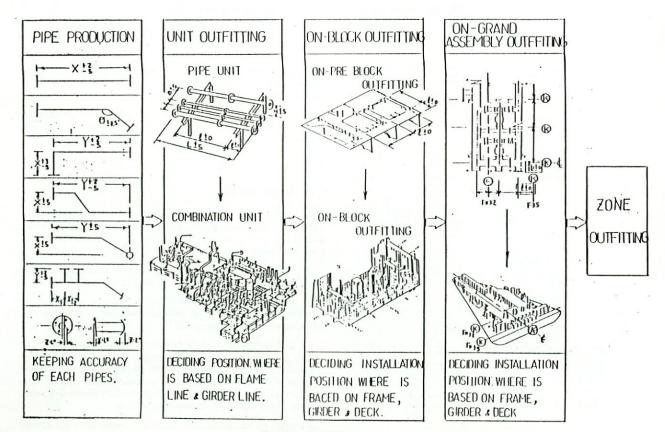


Fig. 43. - Outfitting accuracy

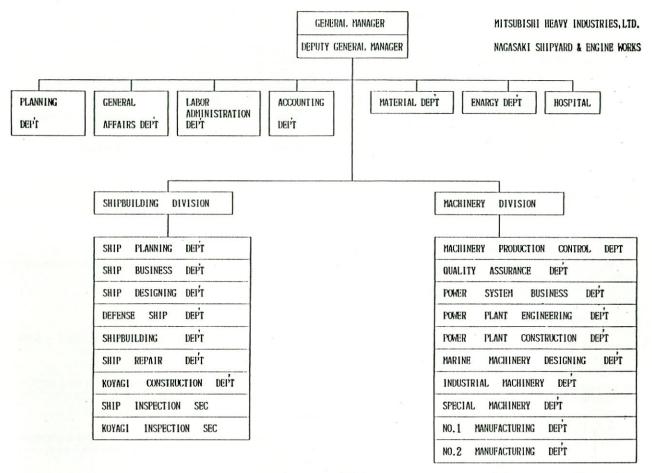


Fig. 44. - Organization

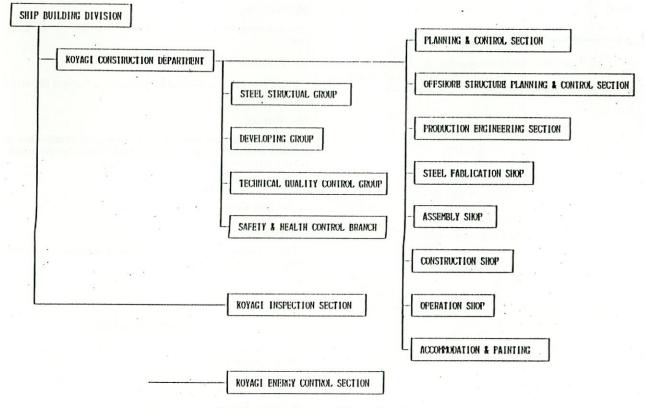


Fig. 45. - Organization of Koyagi works

Esta Sección está abierta a las Sociedades de Clasificación y a los Armadores.

Organización del Departamento de Construcción de Koyagi

- La figura 45 muestra la organización del Departamento de Construcción de Koyagi.
- Tiene ocho Secciones y cuatro Grupos que dependen directamente del director del Departamento. Además hay una Sección de Garantía de Calidad y una Sección encargada de la energía.
- La Sección de Planificación y Control está encargada de la planificación de construcción y ajuste de la carga de trabajo y lanza también los programas de armamento.

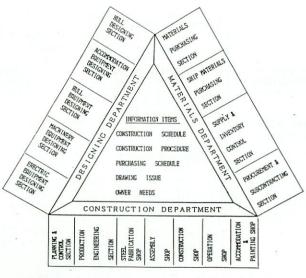
La Sección de Ingeniería de la Producción está encargada de todos los trabajos relacionados con ingeniería de la producción tales como: preparación de los sistemas de armamento, programas detallados de armamento, programa de recepción de equipos y produce: los planos de elementos de tuberías, tablas de palets, planos de construcción de armamento y disposiciones de armamento en zonas, etc.

- El Taller de Fabricación de Acero está encargado de la elaboración y sub-prefabricación en bloques de acero y producción de tuberías, módulos de armamento, construcción de equipos de acero y paletización.
- El Taller de Prefabricación está encargado no sólo de los trabajos de acero de pre-fabricación, fabricación y superbloques, sino también del armamento en esas fases.
- El Taller de Construcción está encargado del montaje de bloques en dique y de la terminación del trabajo de acero, así como del armamento de proa y parte central del buque.
- El Taller de Habilitación y Pintura está encargado de la pintura en todo el área y del trabajo del superbloque de habilitación.

El Taller de Operación está encargado de la fase final del trabajo de armamento, tal como el trabajo a bordo en la Cámara de Máquinas, ajuste, operación y cableado en toda el área.

4.3. Organización de la información

 La figura 46 muestra la organización de la información en el Departamento de Proyecto de Buques, Departamento de Materiales y Departamento de Construcción.



WE HAVE VARIOUS KINDS OF MEETINGS AS A MEAN OF INFORMATION.

Fig. 46. – Information organization

- Para intercambiar opiniones y comunicarse se mantienen periódicamente diversas reuniones.
- En estas reuniones se discuten a fondo el programa de construcción, el sistema de construcción, el programa de compras, el lanzamiento de planos, los requisitos del Armador y otros temas importantes y se ponen en práctica después de alcanzar un consenso.

Aunque no he podido expresar totalmente mi opinión, me gustaría terminar aquí mi presentación.

Muchísimas gracias por su amable atención.

COLOQUIOS

COLOQUIO DE MADRID

Sr. D. Juan José Enríquez de Dios, de Auxtramarsa:

¿Qué tamaño de palets utilizan?

Mr. Rokuo:

Las dimensiones de los palets son: $1.000 \times 1.000 \times 5.000$.

Sr. Enríquez de Dios:

¿Hasta qué punto se aplica la paletización para bombas, compresores, tuberías?

Mr. Rokuo:

Los equipos grandes, como motor principal o generadores, no se incluyen en la paletización, pero sí los equipos como bombas, compresores, etc.

Sr. Enríquez de Dios:

¿Se aplica la paletización a piezas pequeñas, tales como tuercas?

Mr. Rokuo:

Las piezas muy pequeñas, como tuercas, no se paletizan.

Sr. Enríquez de Dios:

¿Qué fases de la paletización se hacen a mano o de forma semi-automática?

Mr. Rokuo:

Nosotros utilizamos el sistema semi-automático para la entrada de datos a mano, pero se está desarrollando un sistema CAD para hacerlo a través del mismo.

Sr. Enríquez de Dios:

¿De qué forma protegen los palets?

Mr. Rokuo:

Los extremos de los tubos y los equipos se protegen con una capa de polietileno.

COLOQUIO DE CADIZ

Sr. D. Antonio J. Sánchez-Jáuregui Martínez, de Aesa (Puerto Real):

El montaje de la superestructura se hace al mismo tiempo que se hace el del motor principal y la alineación de los ejes. ¿No hay problemas con la soldadura de la habilitación desde el punto de vista del ajuste? Número 598 INGENIERIA NAVAL

Mr. Rokuo:

El motor principal y los ejes se montan antes de instalar la habilitación, pero el ajuste del motor principal y la alineación de los ejes se hace después de que la habilitación ha sido montada y soldada.

Sr. Sánchez-Jáuregui Martínez:

Según su respuesta, y de acuerdo con la planificación que se ha visto en la diapositiva, hay más o menos 15 días desde la unión de la superestructura a bordo a la entrega del buque. En su respuesta Vd. dice que la alineación final del motor principal se hace después de instalar la superestructura a bordo para evitar problemas con las soldaduras, etc. En mi opinión, en 15 días no hay tiempo para hacer la alineación final, calzo del motor e incluso hacer las pruebas previas a la entrega. ¿Puede aclararnos esto?

Mr. Rokuo:

He explicado que median 60 días entre la puesta de quilla y la botadura y 40 días entre la botadura y la entrega. La superestructura se monta a bordo 30 días después de la puesta de quilla. Quedan, por tanto, 30 días hasta la botadura. Después de montar la superestructura tenemos 50 días hasta la entrega y creo que es tiempo suficiente para la soldadura de la superestructura, alineación del motor principal, etc.

Sr. D. Agustín Montes Martín, de Aesa (Puerto Real):

En el caso de un nuevo proyecto, ¿qué tiempo se requiere para desarrollar todos los planos de construcción? El plan que hemos visto en las diapositivas se basa en un tipo de buque en el que el proyecto y desarrollo de planos se ha llevado a cabo antes del contrato.

Mr. Rokuo:

Respecto al programa maestro de un nuevo buque, lo que hemos visto en la diapositiva es lo siguiente. Antes del contrato tenemos la especificación y los planos clave, como: disposición general, disposición de cámara de máquinas, etc. Pero el programa maestro, que hemos visto en la diapositiva se hace después del contrato, no antes.

Sr. Montes Martín:

En cuanto a la prefabricación de la habilitación en tierra, hemos observado que la cubierta no tiene ningún armamento anticipado. ¿Han considerado la posibilidad de disponer de un cofferdam por debajo de la habilitación? y, ¿qué ventajas y problemas consideran que aportaría esta solución?

Mr. Rokuo:

No entiendo exactamente lo que quiere decir su pregunta, pero mi respuesta es como sigue:

El bloque total de la superestructura incluye toda la habilitación por encima de la cubierta superior. En nuestro proyecto el buque no tiene cofferdam por debajo de la cubierta superior, está debajo de la habilitación.

Sr. Montes Martín:

Respecto a los modelos escala 1:10 de cámara de máquinas. ¿Construyen Vds. el modelo de todas las nuevas construcciones o solamente en el caso de tratarse de grandes series? Este modelo, ¿lo utilizan sólo para una mejor definición de los bloques de acero o pueden Vds. eliminar los planos de disposición general de tuberías?

Mr. Rokuo:

Normalmente hacemos un modelo de cámara de máquinas para los nuevos tipos de buques, pero no en el caso de series grandes. Si tenemos un tipo similar de buque no hacemos modelo de la cámara de máquinas. El modelo lo hacemos principalmente para mejorar la disposición de la cámara de máquinas y los planos de disposición de tuberías.

Sr. D. José P. Fondón Jesús, de Aesa (Cádiz):

Del proceso de prearmamento descrito, parece deducirse que la casi totalidad de los materiales han sido recibidos antes de la firma del contrato.

Mr. Rokuo:

Como he explicado antes, el proyecto del buque empieza después de la firma del contrato. Entonces, durante el desarrollo del proyecto se piden los materiales paso a paso y luego recibimos los materiales inmediatamente antes del momento en que se necesitan.

Sr. D. Ricardo Paredes Verbén:

¿Cuántos días se requieren entre la firma del contrato de nuevos buques, que no pertenezcan a una serie y la puesta de quilla y el pedido de acero?

Mr. Rokuo:

Como he explicado y les he mostrado en el programa maestro de buques de nuevo tipo, después de la firma del contrato empezamos el proyecto del buque. Después de la firma de contrato, creo que son requeridos aproximadamente 230 días hasta la puesta de quilla del buque. El pedido de acero se hace durante el proceso de elaboración del proyecto.

Sr. Paredes Verbén:

¿Cuánto tiempo se requiere para realizar los ensayos de canal de buques nuevos, que no pertenezcan a una serie?

Mr. Rokuo:

No tengo los datos de ensayo de canal, por lo que no puedo contestar a esa pregunta con precisión. Pero les informo que Mitsubishi Heavy Industry tiene su propio canal de experiencias. Se desarrollan proyectos de buques de muchos tipos y tamaño, pero cuando empezamos a ofrecer estos buques a los armadores, los ensayos de canal, creo que ya se han terminado.

Sr. Paredes Verbén:

¿Cuánto tiempo se requiere para que la Sociedad de Clasificación apruebe los planos de estructura de buques como petroleros, ro-ro, etc..., suponiendo que sean nuevos buques, que no pertenecen a series previas?

Mr. Rokuo:

No pertenezco al Departamento de Proyectos, ni tengo los datos relativos a esa pregunta, pero como les he mostrado en mis figuras, durante el proceso de elaboración del proyecto, se lleva a cabo la aprobación de la Sociedad de Clasificación. Si necesitan una respuesta precisa, les puedo enviar los datos desde Japón.

Sr. D. Rafael Barceló Gasset, de Inspección de Buques (Cádiz):

¿Cómo consiguen una calidad suficiente para evitar problemas de continuidad al ensamblar los bloques?

Mr. Rokuo:

Obtenemos una calidad suficiente entre bloques por medio de líneas de las juntas de bloques. En caso de prever una calidad insuficiente se utilizan tuberías de ajuste entre bloques, pero reducimos todo lo posible el uso de estas tuberías de ajuste.

Sr. Barceló Gasset:

¿Es muy numeroso el personal que trabaja en la preparación de la planificación? En caso de que el coste por este concepto pueda ser alto, ¿hasta qué punto puede estimarse?

Mr. Rokuo:

Nosotros conocemos, diaria y semanalmente, la extensión de los trabajos de armamento, por lo que podemos hacer fácilmente la estimación.

Sr. D. Juan Ramón Calvo Amat, de Aesa (Sevilla):

Me gustaría conocer los datos aproximados de cualquier tipo de buque, siguientes: a) longitud de tubería prefabricada respecto a la longitud total de tuberías; b) horas de diseño de tuberías; c) horas requeridas para la prefabricación de tuberías y de módulos en talles, y c) horas totales requeridas en armamento.

Mr. Rokuo:

a) Unicamente se dejan de prefabricar las tuberías de ajuste, por lo que la proporción de tuberías prefabricadas llega al 98 % de la longitud total de tuberías.

Respecto a las preguntas b) y c) no dispongo de los datos aquí, pero nuestra organización puede enviar los datos precisos desde Japón.

d) Todo el trabajo de armamento, incluyendo tuberías, equípos de acero, pintura, maquinaria, electricidad, etc., requiere entre 60.000 y 70.000 horas.hombre para un granelero de 40.000 TPM en la construcción naval japonesa.

Sr. D. Antonio Llanes Basilio:

¿Cuántas personas trabajan en la Oficina de Producción, para la planificación y control de obras?

Mr. Rokuo:

Solamente en el Departamento de Construcción, excluyendo el Departamento de Proyectos y el Departamento de Materiales, hay 100 personas trabajando.

Sr. Llanes Basilio:

¿Cuál es la proporción entre operarios directos e indirectos en un astillero de tamaño medio?

Mr. Rokuo:

No tengo los datos aquí, por lo que no puedo contestar con precisión, pero creo que es más o menos un 60 % de operarios directos y un 40 % de indirectos.

Sr. Llanes Basilio:

¿Qué tipos de gremios se consideran directos en Japón?

Mr. Rokuo:

En la construcción naval japonesa hay seis o siete gremios en los trabajos de armamento, comprendiendo: equipo, cámara de máquinas, bodegas de carga y superestructuras, tales como: ajustadores, pintores, carpinteros, de electricidad, de maquinaria.

Sr. Llanes Basilio:

¿Las horas.hombre se refieren a los operarios directos o incluyen también los capataces?

Mr. Rokuo:

Cuando nos referimos a horas.hombre totales se incluyen también las de los capataces.

Sr. Llanes Basilio:

¿Cuántos operarios trabajan normalmente de forma directa bajo cada capataz?

Mr. Rokuo:

En nuestro Departamento, más o menos, entre 15 y 20 operarios trabajan con cada capataz.

Sr. Llanes Basilio:

¿Hasta qué punto se aplica la polivalencia a los distintos gremios?

Mr. Rokuo:

En los astilleros japoneses, si un gremio no tiene suficiente trabajo se traspasan los operarios a otro gremio. Por ejemplo, operarios de montajes de equipo son traspasados a pintura, si hace falta.

Sr. Llanes Basilio:

¿Quién realiza el control de dimensiones de los elementos prefabricados?

Mr. Rokuo:

Normalmente en el control de dimensiones de la tubería, etcétera, en la etapa de prefabricación interviene el «staff» de la sección encargada.

Sr. Llanes Basilio:

¿Cuántas personas y de qué categoría trabajan en la Sección de Control de Calidad?

Mr. Rokuo:

Más o menos unas 50 personas en mi astillero. Se dividen en: casco, equipo, maquinaria, electricidad y pintura.

Sr. Llanes Basilio:

¿Se llevan a cabo las pruebas de mar noche y día?

Mr. Rokuo:

Se llevan a cabo durante las 24 horas del día.

Sr. Llanes Basilio:

¿Qué interferencias se producen entre la pintura previa de los bloques y la corrección de deformaciones, así como con las pruebas hidrostáticas de los tanques?

Mr. Rokuo:

Las correcciones de las deformaciones se hacen antes de pintar. Las áreas pendientes de pruebas hidrostáticas no se pintan.

Sr. Calvo Amat (*):

Desearía conocer los siguientes datos referidos a todo un buque:

- Horas de proyecto de tuberías.
- Horas de prefabricación de tubos o módulos en taller.
- Horas de montaje de tuberías en bloques de acero en prefabricación.
- Horas de montaje a bordo.

Mr. Rokuo:

Para un granelero de 40.000 TPM:

	Horas de proyecto de tuberías	aprox. 7.500
_	Horas de prefabricación de tubos	aprox. 4.500
_	Horas de módulos en taller	aprox. 1.300
_	Horas de montaje en bloques	aprox. 7.500
_	Horas de montaje a bordo	aprox. 2.500

^(*) Desde Japón, Mr. Rokuo ha tenido la amabilidad de contestar a una pregunta del Sr. Calvo Amat, que quedó pendiente durante los «Encuentros». Incluimos aquí pregunta y contestación.

COLOQUIO DE FERROL

Sr. D. Juan Encabo Heredero, de E. N. Bazán (Ferrol):

Una vez iniciada la producción, ¿reciben muchas modificaciones en los planos, ya sea procedentes del armador o de su propia oficina técnica?, ¿cómo afectan estas modificaciones a su planificación?

Mr. Rokuo:

Durante el proceso del proyecto se presentan modificaciones en los planos.

Siempre modificamos inmediatamente la planificación de acuerdo con la modificación de los planos.

Sr. D. José López Monteira, de H. de J. Barreras:

¿Cuántas semanas transcurren en un astillero japonés desde la firma del contrato hasta que se comienza el trabajo en los talleres?

Mr. Rokuo:

En el momento de la firma del contrato disponemos de los planos clave. Después, entre la firma del contrato y el comienzo del proyecto transcurren, aproximadamente, 10 días. Así que la puesta de quilla se lleva a cabo 230 días después de la firma del contrato.

Sr. D. Fernando Portanet, de H. de J. Barreras:

- Relación entre el personal total de una factoría y el personal directo.
 - Productividad medida en horas por Tm. de acero.
- Nivel de formación del operario medio y si esta formación se realiza o no dentro de la empresa.

Mr. Rokuo:

 No tengo los datos, por lo que no puedo contestar con precisión. Pero, la relación entre los operarios directos y el personal total es, aproximadamente, un 60 % en mi asti-

 La productividad del trabajo de acero de casco es de 15 H/T para un granelero «handy size». Esto no incluye los trabajos de armamento.

 Los operarios en los astilleros japoneses son empleados después de graduarse en la escuela superior y son entrenados durante un año en la escuela de capacitación de las empresas.

Sr. D. Ramón A. García Díaz, de Astano:

¿Los trabajos de armamento son realizados por el mismo equipo que prefabrica el bloque, es decir, un equipo de trabajo polivalente, o son equipos de trabajo independientes, en diferentes momentos del tiempo o al mismo tiempo que el trabajo de la estructura?

Mr. Rokuo:

El trabajo de armamento se lleva a cabo por trabajadores especializados.

El trabajo de armamento es normalmente realizado después de que se ha terminado el trabajo de acero.

Sr. D. Eliseo Zaera Ríos, del Colegio de Ingenieros Técnicos Navales:

¿Podrían darnos datos aproximados de plantilla del astillero Koyagi por grupos profesionales?

Mr. Rokuo:

-	Ingenieros de grado universitario	aprox.	90
_	Ingenieros (con 3/5 años de experien-		
	cia)	aprox.	180
-	Jefes de taller		5
	Empleados de oficinas generales	aprox.	200
-	Operarios	aprox.	1.300
_	Capataces	aprox.	90
_	Empleados totales	aprox.	1.900
	Oficinas generales	aprox.	200
_	Oficina técnica	aprox.	200
	Producción	aprox.	1.500

(Viene de la pág. 162.)

 La exportación, por otra parte, es una necesidad evidente, para encontrar una dimensión, que no puede satisfacerse en el ámbito puramente nacional.

Aunque estas conclusiones pertenecen al campo de la tecnología naval preferentemente, son, en realidad, generalizables a otras áreas, pues, en un Sistema industrial en transformación, acosado por crisis de todo tipo, e inmerso

en un cambio tecnológico total, el medio más eficaz de hacer frente a tanta dificultad, con alguna probabilidad de éxito, es la innovación y, como consecuencia, la exportación.

Precisamente los momentos de crisis son los más adecuados para dar cabida a una mentalidad innovadora, que permita incrementar la capacidad comercial, aunque hay que reconocer que se precisa valor y decisión para situarse en el futuro, prescindiendo de lo que contenga de lastre el pasado. INGENIERIA NAVAL Abril 1985

BARCOS

CARGUERO ROMPEHIELOS

En el astillero de Helsinki, de Valmet, ha tenido lugar recientemente la entrega del carguero «Anatoliy Kolesnichenko», primero de una serie de cinco buques de la nueva generación «SA-15 SUPER», contratados por la Unión Soviética en la primavera de 1984. Se trata de un tipo mejorado a partir de los cinco buques «SA-15» entregados en el período 1982-84.

El tipo SA-15 es un carguero rompehielos, con cinco bodegas de carga y un entrepuente, grandes escotillas abiertas y grúas de cubierta de 20 t. y 40 t. El buque está proyectado especialmente para la navegación en aguas árticas, entre los puertos del norte de Rusia. Ha sido construido con la más alta clasificación para hielo ULA, del Registro ruso. Puede moverse en hielo sólido de más de un metro de espesor a una velocidad de 1-2 nudos y trabaja normalmente, incluso, a una temperatura de $-50\,^{\circ}$ C.

En la nueva serie se han introducido varias mejoras basadas en las duras experiencias en el Artico en 1983. Los mayores cambios efectuados han sido en la cámara de máquinas, donde se ha redistribuido de nuevo toda la maquinaria para facilitar el mantenimiento. Todas las tapas de escotillas están accionadas ahora hidráulicamente. La bodega de popa ha sido construida como una bodega de carga refrigerada. La capacidad de la grúa de cubierta situada delante de la caseta ha sido incrementada desde 20 a 40 t., permitiendo, por tanto, la elevación de contenedores más pesados. La calefacción de los tanques de carga ha sido mejorada y ahora también disponen de calefacción los tanques del doble fondo. También se ha aumentado el reforzado contra hielo.

El buque «Anatoliy Kolesnichenko» hace el número 600 de los construidos por Valmet para la Unión Soviética. La construcción naval de Valmet, que representa actualmente alrededor de la cuarta parte de las ventas totales de la em-



presa, en la práctica ha nacido y se ha desarrollado a lo largo de la construcción de esos buques. Durante estos 40 años, entre los buques entregados a la Unión Soviética por los astilleros actuales de Valmet, figuran más de un centenar de barcazas y arrastreros, 60 buques de pasaje, unos 50 remolcadores y goletas, 46 buques de investigación, unos 40 cargueros y buques fluviales, transportes de madera, petroleros, buques de suministro, etc.

Las características principales de los «SA-15 SUPER» son:

Eslora total	174,0 m.
Manga	24,5 m.
Puntal a la cubierta superior	15,2 m.
Calado (ártico)	9,0 m.
Peso muerto (ártico)	14.000 t.
Potencia	13.6 MW.

TRANSPORTES DE JUGO DE NARANJA

Recientemente ha tenido lugar en el astillero noruego Trosvik la entrega a la empresa Atlantic Reefer Corp. del buque «Orange Blossom», de 13.600 TPM para transporte de zumo de naranja, del que se dice es el primer buque de su tipo contratado en el mundo. El buque será registrado en Liberia y operado desde Suiza. Cubrirá el tráfico Brasil-Estados Unidos-Europa.

La empresa Dwinger Marineconsult A/S, con sede en Dinamarca, fue contratada por la gerencia suiza para desarrollar el concepto, y su representante en el astillero Trosvik ha explicado que la densidad de la carga y sus características han dado lugar a una construcción de los tanques particularmente rigurosa. Para cumplir las reglas de la Organización Mundial de la Salud para prevenir la acumulación de bacterias, las superficies internas, comprobadas electrónicamente, han de estar pulidas hasta un grado de 1,2 μ m, superior a la del acero inoxidable normal. Para cumplir este estandar se usaron planchas suecas, con todas las soldaduras y rayas pulimentadas.

Puesto que el zumo de naranja tiene un peso específico elevado, igual a 1,34, era inevitable la disposición de espacios vacíos para obtener suficiente flotabilidad del casco. Esta alta densidad se origina en el proceso de concentración del zumo, que aumenta la proporción de partículas sólidas desde su nivel normal del 12 por 100 hasta un 65 por 100 aproximadamente. Una limitación adicional en el proyecto impidió que la tubería de refrigeración esté situada en el interior de los tanques, y ambas condiciones se cumplen mediante un nuevo sistema de refrigeración. Los tanques de carga están separados de los costados del buque y doble fondo, con el aire de refrigeración circulando a través de los espacios vacíos resultantes.

El buque no puede transportar ningún otro tipo de carga, por lo que en los viajes de retorno irá en lastre. Incluso en esta condición los espacios de refrigeración se mantienen vacíos, con tanques de agua situados en el doble fondo y piques de proa y popa; no existen tanques laterales.

Este tráfico especializado requiere unas formas del casco de alta velocidad especificándose una velocidad en servicio de 19,3 nudos. El buque está propulsado por un motor Kawasaki-Man-B & W 5L6OMCE, que desarrolla una potencia de 6.620 kW (9.000 BHP) a 111 rpm. Fue elegido un motor japonés, debido a su corto plazo de entrega, para asegurar la instalación en noviembre de 1984, es decir, ocho meses después de la firma del contrato. La fecha de entrega prevista era el 29 de marzo, exactamente un año después de la firma. De hecho, fue entregado con tres semanas de retraso ya que la cola del revestimiento de plástico sobre el acero inoxidable resultó difícil de eliminar.

La energía eléctrica es suministrada por tres grupos generadores, siendo absorbida en gran parte por la planta de refrigeración que mantiene el zumo concentrado a una temperatura inferior a 0° C.

La habilitación está dispuesta en camarotes sencillos para una tripulación de 20 personas además de literas sobrantes. También dispone de una gran cámara común con bar.

Las características principales del buque son las siguientes:

Eslora total	145,00 m.
Eslora entre perpendiculares	135,20 m.
Manga	21,50 m.
Puntal a la cubierta superior	12,60 m.
Calado en carga	9,80 m.
Peso muerto	13.600 t.
Potencia	6.620 kW.
	(9.000 BHP)
CANDAD CARROLL STREET	a 111 rpm.
Velocidad en servicio	19,3 nudos

El «Orange Blossom» efectuará el servicio, principalmente, desde Santos, en Brasil, transportando 12.000 toneladas de jugo, a Estados Unidos, desde donde continuará hasta Rotterdam. Se han establecido terminales adoptados al buque, que influirán sobre el tráfico creciente de jugo de naranja desde Brasil. En el período 1981-85, la producción de naranja en Sao Paulo, principal área de crecimiento, se espera que aumente un 65 por 100, hasta 11 millones de toneladas, de las cuales el 80 por 100 se convierten en jugo concentrado, en su mayor parte para exportación. El crecimiento extraordinario de la producción puede comprobarse si se comparan estas cifras con la producción en 1960: 0,6 millones de toneladas.

El jugo es extraído, concentrado y enfriado en una planta ampliada en 1982 para prensar casi nueve millones de toneladas de naranjas anualmente, con objeto de cubrir las exportaciones, valoradas en 950 millones de dólares al final del pasado año.

Hasta ahora, el jugo se introducía en bolsas precintadas, estibadas en bidones para el transporte contenerizado. Con la llegada del «Orange Blossom», es posible la carga a granel, mejorándose la economía del transporte.

Una indicación del potencial del mercado de jugo de naranja se muestra por un segundo pedido para un buquetanque especial, efectuado esta vez al astillero Hyundai, de Corea del Sur. La empresa Tradex Ocean Transport, con base en Panamá, ha contratado un buque de 12.600 TPM que será entregado en el primer semestre de 1986, para cubrir rutas similares a las del «Orange Blossom». El nuevo buque mantendrá el jugo a una temperatura por debajo de —12° C, pero hay una diferencia interesante con el buque noruego en la construcción de los tanques —el acero inoxidable se usa sólo para el revestimiento de las superficies interiores—.

Sus características principales son muy similares a las del «Orange Blossom».

Eslora entre perpendiculares	138,00 m.
Manga	22,80 m.
Puntal	12,20 m.
Calado	8,45 m.

Estará propulsado por un motor Hyundai-Sulzer, tipo 4RTA58, de 6.350 kW (8.640 BHP), que permitirá que alcance una velocidad en servicio de 17,5 nudos.

Al menos otro operador, una empresa del Reino Unido, está considerando el contratar otro buque similar. En su propuesta, se contempla la construcción de un buque de 11.000 TPM con una velocidad en servicio de 16,7 nudos, propulsado por un motor de 5.000 kW (6.800 BHP) y con una potencia auxiliar de unos 660 kW (900 BHP).

Una disposición de propulsión considerada, es una hélice de paso controlable y un alternador de cola, pero se cree que ha sido desechada en favor de una hélice de paso fijo y generadores auxiliares.

ASTILLEROS

ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 1985

NUEVOS CONTRATOS

Astilleros Armón. — «BANUSO-3». Camaronero congelador de 171 GT y 60 TPM. Armador: Banuso Fisheries, Ltd. de Nigeria. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412, de 450 BHP a 1.800 rpm.

«UNIVERSAL-1». Camaronero congelador de 171 GT y 60 TPM. Armador: Universal Fishing C. Ltda., de Nigeria. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412, de 450 BHP a 1.800 rpm.

BOTADURAS

Astilleros Españoles. Factoría de Sevilla. — Carguero polivalente de 10.250 GT y 15.850 TPM. Armador: Naviera Castellana, S. A., de España. Motor propulsor: AESA/B & W, tipo 7L43GB, de 7.420 BHP a 175 rpm.

Astilleros y Talleres Celaya. — «JEDDAH 5». Remolcador de 450 GT y 300 TPM. Armador: The Ports Authority, de Arabia Saudita. Motores propulsores: dos Deutz, tipo SB9M-628, de 2.250 BHP a 1.000 rpm cada uno.

PRUEBAS OFICIALES/ENTREGAS

Astilleros del Cadagua. — «IBERIAN REEFER». Frigorífico de 7.000 GT y 7.560 TPM. Armador: Naviera Extremeña, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 134,475 m.; eslora entre perpendiculares, 125 m.; manga, 19,5 m.; puntal, 12,2/4,1 m., y calado, 8,46 m. Capacidad de bodegas: 466.000 p³. Motor propulsor: AESA/B & M, tipo L67GFCA, de 10.900 BHP a 123 rpm.

Astilleros del Cantábrico y de Riera. Factoría de Riera. —«TERUEL». Atunero congelador de 1.180 GT y 1.565 TPM. Armador: Atúnidos, S. A., de Méjico. Características principales: Eslora total, 73,1 m.; eslora entre perpendiculares, 64 m.; manga, 12,85 m.; puntal, 8,3/5,9 m., y calado, 5,65 m. Capacidad de bodegas: 1.400 m³. Motor propulsor: General Motors, tipo 20-645-E7, de 3.600 BHP a 900 rpm.

Astilleros y Varaderos de Tarragona.—«M. DE ANGELS». Pesquero de arrastre de 137 GT y 50 TPM. Armador: Juan Coll Oliva, de España. Características principales: Eslora entre perpendiculares, 25,4 m.; manga, 6,6 m., y puntal, 3,4 m. Motor propulsor: Guarcor, tipo E-318TAOSP, de 974 BHP a 1.400 rpm.

Construcciones Navales P. Freire.—«VIEIRASA SIE-TE». Pesquero de 381 GT y 200 TPM. Armador: Enrique Lloves Soler, de España. Características principales: Eslora total, 39,78 m.; eslora entre perpendiculares, 32,52 m.; manga, 8,8 m.; puntal, 6,1/4 m., y calado, 3,8 m. Capacidad de bodegas: 270 m³. Motor propulsor: Daihatsu, tipo 6DSM-26, de 1.200 BHP a 750 rpm.

Hijos de J. Barreras.—«LIRIA ». Maderero/granelero de 6.430 GT γ 9.500 TPM. Armador: Naviera de Occidente, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 122,5 m.; eslora entre perpendiculares, 112,5 m.; manga, 18,5 m.; puntal, 10 m., y calado, 7,55 m. Capacidad de bodegas: 11.000 m³. Motor propulsor: Barreras/Deutz, tipo RBV12M540, de 4.800 BHP a 600 rpm.

ESTUDIO SOBRE LA REPARACION DE BUQUES

La firma Drewry Shipping Consultants Ltd., ha publicado un estudio titulado «The future of world shiprepairing» en el que se señala que el futuro de la industria mundial de reparación de buques no es demasiado optimista. Las naciones tradicionales en el sector, e incluso Singapur que en otro tiempo dominaba, han visto caer dramáticamente los ingresos y muchas han sufrido el cierre de astilleros.

El informe señala que el movimiento de tonelaje desde países tradicionalmente armadores hacia banderas que son cada vez más proteccionistas, disminuirá la disponibilidad de tonelaje en el mercado internacional de reparación de buques. En 1973 los armadores del norte de Europa operaron un tercio del tonelaje petrolero total mundial bajo sus banderas. En 1983 dicho tonelaje se ha reducido a la quinta parte del total. La flota de graneleros de carga seca ha retrocedido incluso más, desde el 31 por 100 en 1973 al 13 por 100 en 1983, y la flota de portacontenedores totalmente celulares ha mostrado un importante descenso desde el 43 por 100 al 34 por 100.

El estudio señala que las políticas nacionales de tráfico marítimo, van de la mano con políticas nacionalistas de construcción/reparación de buques. Mientras tanto, muchos astilleros del mundo occidental están a merced de los gobiernos insistiendo en que compiten de acuerdo con las condiciones del mercado libre.

En estas condiciones, ¿dónde está el mercado libre? Los principales países marítimos tales como Alemania Occidental, Noruega y el Reino Unido utilizarán astilleros que ofrezcan el mejor servicio dado que o no tienen diques de reparación adecuados o la industria nacional de reparación de buques no es competitiva. Sin embargo, la flota japonesa usará casi siempre astilleros nacionales y si esto no es posible utilizará astilleros de Singapur y Malasia, con fuertes intereses de Japón. Los armadores se ven apoyados en sus esfuerzos por mantener los costes bajos, por la relajación de las reglas de la sociedad de clasificación, reduciendo la fre-cuencia de entrada en dique. En 1972 un VLCC entraba en el astillero cada quince meses por término medio; en 1983 la media ha sido de 33 meses y algunos armadores han sido capaces de extender el período entre 40 y 50 meses. Los intervalos de entrada en dique para los pequeños petroleros y buques de carga seca se han casi duplicado hasta aproximadamente 30 y 28 meses, respectivamente. La ampliación de los intervalos de entrada en dique se debe al desarrollo de apoyo tales como mantenimiento programado y vigilancia de la condición y del comportamiento. Estos, además de los avances tecnológicos como inspecciones a flote, han reducido bastante la demanda de diques a pesar del incremento en el tamaño de la flota mundial.

La sobrecapacidad de los astilleros de reparación es todavía un problema, a pesar del cierre de muchos de ellos en Estados Unidos y Europa Occidental. Pero el restablecimiento del equilibrio no se ve ayudado por los nuevos proyectos. Los altos costes de la mano de obra en Singapur han movido a Sembawang a considerar el desarrollo de un astillero en Sri Lanka o Thailandia. Nueva capacidad importante ha aparecido en Oriente Medio en los últimos años. Un nuevo astillero comercial ha comenzado a trabajar en Gibraltar, donde el gobierno del Reino Unido ha invertido una suma de 28 millones de libras para reacondicionar el antiguo astillero militar que será transferido al gobierno local. Mientras tanto, British Shipbuilders continúa vendiendo sus astilleros de reparación a empresas privadas.

La reparación de buques continúa siendo una industria que requiere mucha mano de obra con menos posibilidades para innovación en productividad que la construcción de nuevos buques. Por lo demás, la contracción de la industria en Europa y un giro a países de bajo coste en Asia, parece inevitable.

Dicho estudio se puede adquirir a un precio de 125 \$, dirigiéndose a Drewy Shipping Consultants Ltd., 34 Brook Street, London W1Y 2LL, England.

TRAFICO MARITIMO

EL MERCADO DE NUEVAS CONSTRUCCIONES

En el informe mensual correspondiente al mes de marzo, los agentes R S Platou A/S señalan que al comienzo del primer trimestre de este año los contratos para armadores extranjeros firmados en Japón han bajado al nivel más bajo registrado hasta la fecha, según la Asociación de los exportadores de buques japoneses. Los cuatro astilleros principales coreanos no han recibido un sólo contrato en enero, y a pesar de los escasos contratos registrados después, este primer trimestre pasará ciertamente a la historia como uno de los más sombríos para los responsables de ventas de la construcción naval mundial. Esta impresión de vacío parece corresponder a la desaparición aparente de las adquisiciones puramente especulativas. En cualquier caso, el hecho es que los principales astilleros japoneses y coreanos están ahora deseosos de ocupar sus carteras de pedidos para finales de 1986 y el comienzo de 1987. Los precios disminuyen desde el 1.º de enero y hay muy pocos signos que indíquen una inversión de esta tendencia.

Es en este contexto en el que el ministerio japonés de Transportes ha dado sus recomendaciones sobre el nivel de producción de los astilleros fijando en 4,1 millones de CGT el límite para 1985, es decir, el nivel de 1984. En 1986 será de cuatro millones de CGT. Además, los VLCC continuarán su renovación puesto que una empresa japonesa consideraría reemplazar para 1987 ó 1988 una docena de petroleros de 250.000 TPM.

Los astilleros japoneses, continuando la cooperación con sus homólogos de los países competitivos como Corea, Taiwan y Brasil, han aumentado su presencia junto a los constructores chinos. La Fundación japonesa para el progreso en la construcción naval acaba de publicar un estudio prospectivo para mediados de los años 90. Prevé que Japón debería conservar el 40 al 50 por 100 del mercado mundial y que hará falta-aún mucho tiempo para que los astilleros chinos lleguen a ser realmente competitivos. Este estudío no prevé un crecimiento rápido de la capacidad de construcción naval de Corea del Sur.

EVOLUCION DEL TONELAJE AMARRADO

Según las estadísticas mensuales publicadas por el Consejo General de los armadores británicos, a finales de marzo de 1985 el tonelaje mundial amarrado había aumentado en 1,277 millones de TPM con relación al mes anterior, alcanzando la cifra de 64,149 millones de TPM correspondientes a 1.312 buques. El tonelaje petrolero amarrado ha aumentado en 1,547 de TPM, quedando en 51,577 millones de TPM, que representa el 17 por 100 de la flota mundial de esta categoría de buques. El tonelaje amarrado de los buques de carga seca ha bajado a 12,572 millones de TPM, es decir, 270.000 TPM menos que el mes anterior y no representa más que el 3 por 100 del conjunto de la flota de esta categoría.

EVOLUCION DEL TONELAJE AMARRADO

	Carg	a seca	Tan	ques	To	otal
8.00(00)	Núm.	TPM × 1.000	Núm.	TPM × 1.000	Núm.	TPM × 1.000
31 de enero de 1983	1.235	26.041	410	60.783	1.645	86.823
31 de mayo de 1983	1.261	25.373	464	75.111	1.725	100.484
30 de junio de 1983	1.247	24.063	447	72.879	1.694	97.942
31 de julio de 1983	1.265	25.648	442	70.303	1.707	95.951
31 de enero de 1984	1.292	22.851	365	56.935	1.657	79.786
29 de febrero de 1984	1.313	22.474	370	60.346	1.648	82.822
31 de marzo de 1984	1.259	20.692	370	59.679	1.629	80.371
30 de abril de 1984	1.207	18.797	359	58.195	1.566	76.992
31 de mayo de 1984	1.145	17.413	350	56.912	1.495	74.324
30 de junio de 1984	1.130	16.768	341	54.767	1.471	71.534
31 de julio de 1984	1.124	16.193	332	51.572	1.456	67.764
31 de agosto de 1984	1.121	16.286	333	49.604	1.454	65.890
30 de septiembre de 1984	1.100	15.755	335	50.138	1.435	65.893
31 de octubre de 1984	1.050	14.603	339	53.690	1.389	68.293
30 de noviembre de 1984	1.033	14.102	335	51.564	1.368	65.666
31 de diciembre de 1984	979	13.003	323	49.348	1.302	62.350
31 de enero de 1985	999	13.473	325	50.522	1.324	63.995
28 de febrero de 1985	990	12.842	317	50.030	1.307	62.872
31 de marzo de 1985	986	12.572	326	51.577	1.312	64.149

REUNIONES Y CONFERENCIAS

AGENDA

The second International Shiprepair, Spares and Maintenance Conference

5-6 septiembre de 1985. Londres.

Esta conferencia está dirigida a los que estén relacionados con la operación y reparación de buques, construcción de motores, sociedades de clasificación, firmas consultoras y organizaciones especialistas en repuestos y mantenimiento.

Los objetivos son conseguir un mejor rendimiento y ahorros en el coste de la explotación del buque —a través de una mejor gestión de los programas de mantenimiento — y la propagación de las necesidades del cliente y desarrollos técnicos para ayudar al astillero de reparaciones a que mejore sus servicios y trabajos.

Se presentarán trabajos sobre los siguientes temas: Punto de vista del operador sobre los astilleros de reparación y de servicio/repuestos de la maquinaria y requisitos futuros; cómo puede ayudar el gerente del buque al reparador; desarrollos mundiales en el mercado de la reparación de buques -capacidad, precios, trabajo y perspectivas; mantenimiento de los revestimientos del fondo exterior; mantenimiento del buque con ayuda del ordenador y programas de gestión de respuestos; nueva tecnología y el astillero de reparaciones; diques flotantes o shiplifts; componentes del motor con revestimiento cerámico para una mayor vida de servicio; técnicas de renovación de componentes del motor; el pequeño astillero de reparaciones independiente/el gran grupo de reparaciones: oportunidades, desafíos y soluciones; patrullas de reparación de altura en función del trabajo del astillero; desarrollos de reparación del motor in situ.

Para mayor información dirigirse a: Sue Bonnell, Redd Conferences Ltd., Surrey House, Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ England.

ICCAS 85 - Fifth International Conference on Computer Applications in the Automation of Shipyarl Operation and Ship Design

16-20 de septiembre de 1985. Trieste, Italia.

El objetivo de la conferencia es promocionar el intercambio de ideas y experiencia en todos los aspectos de la aplicación de los ordenadores en la construcción naval, proyecto, tecnología y operación de buques. Será también una oportunidad para la evaluación del uso real del ordenador en estas áreas y su impacto sobre los utilizadores.

Para información dirigirse a: The International Programme Committee, ICCAS 85, Data Processing Department, Italcantieri S.P.A., Corso Cavour 1, 34100 Trieste, Italia.

VIGO'85

17-22 de septiembre de 1985. Vigo.

Es la segunda exposición internacional pesquera que cubre el espectro completo de la industria comercial internacional de pesca; está organizada por una empresa subsidiaria de Nortide Ltd., editora de la revista «World Fishing».

Para información, dirigirse a World Fishing Exhibitions Ltd., Ashford House, The Tufton Centre, Ashford, KENT TN23 1YB, England.

Fourth International Conference on Numerical Ship Hydrodynamics

24-27 de septiembre de 1985. National Academy of Sciences, Washington.

Los temas de la conferencia tratarán sobre métodos numéricos y soluciones para los problemas de la hidrodinámica del buque en las áreas siguientes: flujos de superficie libre, flujos de vórtice y superficies de sustentación, otros temas hidrodinámicos numéricos limítrofes, generación de emparrillado para la geometría del buque y ruido hidrodinámico.

Para información dirigirse a Mrs. Kay J. Adams, Code 1540, David Taylor Naval Ship R & D Center, Bethesda, MD, U.S.A. 20084.

V Congreso Español y I Iberoamericano de ensayos no destructivos

8-11 de octubre de 1985. Sevilla.

Está organizado por el Comité Sur de Ensayos no Destructivos de la Asociación Española para el Control de la Calidad. Se presentarán trabajos sobre: radiología, ultrasonidos, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ensayos de fugas, emisiones acústicas, termografía, etc. y sus aplicaciones a la industria y a la medicina. Simultáneamente tendrá lugar una exposición relativa a dichas técnicas y servicios.

Para información dirigirse a V Congreso Español y I Iberoamericano de Ensayos no Destructivos, Secretaría Técnica: Gestión de Congresos, S. A. (GEDECO), calle Antonia Díaz, 8 Acc., 41001-Sevilla.

BIBLIOGRAFIA. - Abril 1985

17. OCEANOLOGIA. INGENIERIA OCEANICA

2.281. Break water construction. The monobar method.

«The Journal of ICHCA». Febrero 1982.

2.282. Static 2-D solution of a mooring line of arbitrary composition in the vertical and horizontal operating modes. B. Oppenheim y P. Wilson. «International Shipbuilding Progress». Junio 1982.

Description d'un dispositif permettand la recu-2.283. peration de l'energie de la houle. P. Facon. «Association Technique Maritime et Aeronauti-

que». Núm. 81, 1981. 2.284. Les problemes poses par l'interpretation et l'utilisation pratique des donnees saisies «offshore». B. Bernouin.

«Association Technique Maritime et Aeronautique». Núm. 81, 1981.

- Energies nouvelles. La recuperation de l'ener-2.285. gie de la houle. J. Liautand. «Association Technique Maritime et Aeronautique». Núm. 81, 1981.
- Fonctionnement d'un houlomoteur lineaire synchrone. P. Guevel y J. Cordonnier. «Association Technique Maritime et Aeronautique». Núm. 81, 1981.
- Consideration sur le fonctionnement des hou-2.287. lomoteurs du type oscillant. P. Guevel y otros. «Association Technique Maritime et Aeronautique». Núm. 81, 1981.
- Offshore drilling operations. 2.288. J. Denholm. «Marine Engineers Review». Junio 1982.
- A three-dimensional nonlinear large-deflection 2.289. model for dynamic behaviour of risers, pipelines and cables. M. Bernitsas. «Journal of Ship Research». Marzo 1982.
- 2.290. Problems in marine raiser design. M. Bernitsas. «Marine Technology». Enero 1982.
- Perspectives nouvelles pour le forage et la production des gisements d'hydrocarbures en mer. J. Delacour. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre 1981.
- 2.292. Solving offshore foundation problems. H. Barthelemy. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Abril
- 2.293. Recent developments in ocean technology. «The Naval Architect». Enero 1980.
- 2.294. Turning point for marine technology (en alemán). S. Schuster. «Schiff und Hafen». Enero 1984.
- 2.295. Dynamic stability and operational characteristics of the RS-35 drilling an production system. F. Clauss y P. Baver. «Schiff und Hafen». Noviembre 1983.

- 2.296. The Moureen Hook-up: Mostly onshore. «Marine Engineers Review». Febrero 1984.
- 2.297. Artic offshore engineering-an overview. G. Noble. «Marine Technology». Octubre 1983.
- The artic pilot project. 2.298. W. Sinclair. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Enero
- 2.299. Protecting the ships is also protecting the sea. H. Laurin. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Enero
- 2.300. Systems approach to offshore construction project planing and scheduling. H. Chen y P. Rawston. «Marine Technology». Octubre 1983.
- Construction navale au Canada et perspectives off-shore et arctiques. M. Walsh. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre 1983.
- 2.302. L'Arctique: avenir energetique du Canada. P. Boisard. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre
- Plate-forme mobile d'exploitation en beton pour la mer de Baufort. C. Valenchon. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre 1983.
- 2.304. lles artificielles. C. Putot. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre
- 2.305. L'usine de liquefaction sur barge de l'Ile de Melville. R. Schlatter. «Bulletin Technique du Bureau Veritas». Diciembre
- 2.306. Ocean oil and gas exploration with a Junker's freepiston compressor (en alemán). «Schiff und Hafen». Abril 1983.
- Offshore computer: The essential tool. 2.307. «Marine Engineers Review». Mayo 1983.
- 2.308. Offshore technology. An essential sector of the soviet energy industry (en alemán). L. Stoll. «Schiff und hafen». Febrero 1983.
- 2.309. Floating Factories. A. Lederer. «International Symposium on Engineering Marine Environment/BSRA». Abstract 60/85.
- 2.310. Pose et raccordement de canalisations petrolieres sous-marines dans 250 m. d'eau. M. Lerique y B. Renard. «Association Technique Maritime et Aeronautique». Núm. 82, 1982.

Unión Eléctrica Fenosa, S. A. (A. C. Nu-

clear Regodola). Costa Rica, 5. 15004-La Coruña. Tel.: (981) 26 45 50.

trica. C. N. de Valdecaballeros. Valdecaballeros (Badajoz). Tel.: (924) 64 32 11. Unión Iberoamericana de Tecnología Eléc-

Valle Ballina y Fernández, S. A. Fábrica de Sidra «El Gaitero». Villaviciosa (Asturias). Tel.: (985) 89 01 00.

Zanussi. P.° de la Castellana, 91, 11.ª 28046-Madrid. Tel.: (91) 456 76 12. Télex: 47743.

ACTUALIZACION DEL ANUARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

Modificaciones hasta 3-4-1985

S	CLASIFICACION ALFABETICA	370.	Ayuso Menéndez, José Luis.
2	Modificaciones	542.	Aza Conejo, Jose Manuel. Azcue Fernández, Javier.
		1.382.	Aznar Gómez, José Luis.
		944	Azofra Márquez, Angel.
1.500.	Aguado Beltrán de Garizurieta,	225.	Azofra Negrón, Luis.
	Carlos Alberto.	.069	Azón Soto, Miguel.
273.	Aguilera García, Alejandro.	919.	Azqueta Churruca, José.
1.149.	Alcántara Lorenzo, Juan Javier.	6.389.	Azúa Berra, Carlos de.
6.078.	Aldecoa Lamiquiz, Ignacio.	827.	Baque Calvo, Luis Javier.
191.	Aldecoa López de la Molina, Mi-	224.	Barceló Gasset, Rafael.
	guel de.	819.	Barco Jiménez, Juan José.
222	Alegret Ricart, José Antonio.	6.114.	Barrera Sanz, Luis Gonzalo.
	Ales del Valle, Rafael.	948	Basilio Gómez, Francisco.
1.397.	Allona Almagro, José Francisco.	1.128.	Baura de la Peña, José Antonio.
1.521.	Almecija Cantón, Abelardo.	1.113.	Beaz Paleo, José Daniel.
618.	Alonso-Allende y Allende, Juan	1.359.	Belaza Vázquez, Antonio.
	Manuel.	653.	Belda Belenguer, José Antonio.
6.326.	Alpañes Ramos, Enrique.	520.	Benito Ortega, Pedro de.
1315.	Alvarez Pérez, Mario.	6.401.	Benito Román, Isaac.
150.	Amann Puente, Rafael.	1.243.	Benito y Ruiz de Villa, Rafael de.
1532.	Andueza Alvarez, Gregorio.	1.447.	Berbiela Mingot, José María.
1.287.	Andueza Artieda, Joaquín María.	1.282.	Bermejo Bermejo, Rodolfo.
1273.	Arana Romero, Ramón María.	.199	Bernal Real de Asua, Pedro.
1.256.	Arechabaleta Mota, Pedro Pablo.	1.318.	Berzosa Navazo, Julio.
6.257.	Arenas Luna, Félix.	598.	Blanco Martín, Agustín.
129.	Arévalo Pelluz, Antonio.	1.093.	Blanco Pinto, Enrique.
987.	Arias Rodrigo, Carlos.	1.350.	Blanco Silgado, Pedro.
6.443.	Aristegui Rodrigo, Francisco Javier.	913.	Blanque Avilés, Francisco Javier.
1.440.	Arranz Saavedra, Fernando.	6.410.	Blasco Novalbos, Angel Luis.
6.375.	Arrien Lequerica, Juan María.	830	Bouthelier Doñate, Fernando.
6.403.	Arroyo Martín, Eduardo.	140	Brualla de Piniés, Fernando.
1.356.	Artola Alonso, Miguel María.	725.	Bruna Derqui, Néstor Luis.
6.457.	Avilés Uruñuela, Rafael.	337.	Bruno Fúster, Manuel.

1.375. 6.321. 1.414. 6.499.	1.347. 1.441. 1.543. 6.337. 1.188. 544.	6.075. 1.348. 1.236. 6.396. 1.048. 1.327.	1.366. 226. 6.494. 1.169. 1.376. 1.84. 1.153. 1.59. 231. 6.485.	6.295. 197. 461. 1.503. 1.321. 66. 6.163. 837. 1.419. 6.395. 6.481. 6.134. 832. 6.447. 979. 1.355. 822. 729.	1.506. 6.480.
mon. Enríquez Martín, Fernando. Escandell Costa, Juan. Esparza Estelles, José Luis. Esteban Blanco, Antonio Ignacio.	Diaz Carroso, Saturnino. Diaz Carro, Joaquín. Diaz de Espada Soriano, Iñigo. Diez de Ulzurrun y López, Enrique. Doménech Ferrer, Fernando. Dopico Freire, Amable. Echevarrieta Inchausti, Juan Ra-	Cuervo Alvarez, Jesús María. Cuesta González, Jesús. Cuevas Miaja, Angel de las Dahl de Sobrino, Jorge. Delgado Macías, Carlos. Descalzo Cristiano, José Pedro.	Coll Dávila, José Luis. Colomer Selva, Carlos. Comella Anglada, Fernando. Contreras Linares, Eduardo. Cordón Nadal, Francisco Luis. Corominas Puig, Bartolomé. Cortés Enríquez, Antonio. Costales Gómez-Olea, Manuel. Crespo Calabria, Alejandro. Criado Martínez, Francisco.	Cañal Vigil, José Ignacio. Cañedo-Argüelles Velasco, Ladislao. Caparrós Buendía, José Luis. Capell Navarro, Vicente. Carbonell García, Javier. Cardín Fernández, Rafael. Cardín Zaldívar, José. Cardona Domingo, Ricardo. Carlier de Lavalle, Manuel. Carriero Plaza, Alvaro. Carriero Vivas, José. Carrio Castaño, Higinio. Cascales Angosto, Salvador. Caso Gómez, Alfredo. Castro Luaces, José. Cavero Jañez, Manuel. Cerezo Preysler, José Luis. Coello Brufau, Joaquín. Coll Dávila, José Luis.	Bueno Pérez, José. Butler Halter, Manuel.
210. 259. 683.	870. 1.162. 459. 1.249. 1.248. 814.	245. 1.254. 1.469. 125.	991. 220. 352. 1.166. 1.442. 6.486. 72. 6.189. 536.	1.053. 782. 1.528. 1.529. 898. 555. 1.201. 1.206. 6.299. 6.446. 6.446. 6.446. 6.458. 1.534. 1.534. 1.534. 1.534. 1.534. 1.534. 1.539. 1.539.	1.426. 654.
García Lago, Jesus Miguel. García Monar, Alberto Carlos. García Panasco, Eduardo. García Rodrigo, Víctor Manuel. García Rodríguez, Javier.	· ·	berto. García Blanco, Francisco. García Cueto, Remigio. García de Paredes Andújar, Santiago. García-Doncel Rodríguez, Baldo-	Font Ordóñez, Manuel. Forcano de Broto, Alfredo. Fornes Puget, Guillermo. Fúster Bonet, José. Galíndez Zubiría, José María. Gallart, Gil, Irene. Galvache Cerón, Antonio. García Araujo, Carlos. García Ascaso, Alfonso. García-Atance García, José Lam-	Fabre Arques, Juan Enrique. Feijóo Salgado, Fernando. Felipe Martínez, Javier de. Fernández Colado, Juan Antonio. Fernández de Palencia Delgado, Juan. Fernández García, Alfonso. Fernández López, Ignacio José. Fernández Méndez, Jesús. Fernández Pardo, José Ramón. Fernández Pardo, José Ramón. Fernández Rubio, Gabriel. Fernández Yáñez, Juan Luis. Ferrer Morate, Magín. Ferrer Spottorno, Simón. Figueruela López, José Manuel. Flores Gómez, Jorge. Flores Sancristóbal, Roberto. Font de Querol, Felipe. Font Ordóñez Manuel.	Esteve Jaquotot, Luis. Estévez Díez, Antonio.

Raimundo Fernández Villaverde, 50. 28003-Tel.: (91) 254 44 01. Ministerio de Defensa

NCR España, S. A.

Central Nuclear Sta. M. a Garoña. Burgos. Albacete, 1. 28027-Madrid Tel.: (947) 35 70 00. Nuclenor.

Tel.: (91) 441 39 99. Télex: 49571. Comandante Zorita, 4. 28020-Madrid. Operadores Marítimos, S. A.

Optiplant, S. A. Piquer, 7. 28033-Madrid. Tel.: (91) 766 60 19. Télex: 42020

4 Albert Embankment, London SE1 (In-Tel.: 735 76 11. Télex: 23588 Organización Marítima Internacional. IMO. glaterra).

Camino de Hormigueras, 146. Tel.: (91) 203 98 48. Otema, S. A. Madrid. 28031-

Tel.: 69 11 67. Télex: 2782. Apdo. 36. Panamá 9A (Rep. de Panamá). Panama Bureau of Shipping.

Arturo Soria, 93. 28027-Madrid. Tel.: (91) 407 90 57. Télex: 46689 Pesquerías Hispano Africanas, S. A. (PES CAFRISA).

Seco, 12. 28007-Madrid. Tel.: (91) 251 63 38. Claudio Coello, 20. 28001-Madrid. Tel.: (91) 435 90 29. Protersa.

Presur.

S.E.A. Tudor, S. A. (Gijón). Alfonso Comín, 11. Gijón (Asturias). Tel.: (985) 38 68 88.

> Avda. Miguel de Cervantes, S.E.A. Tudor (Murcia). Murcia. 39.

Tel.: (968) 29 16 11.

S.E.M.T. Pielstick. Españoleto, 21, 1.º 28010-Madrid Sainco. Tel.: (91) 419 57 81. Télex: 42493

Jiménez Aranda, 8. 41005-Sevilla. Tel.: (954) 57 76 90. Télex: 72953

Zaragoza. Tel.: (976) 32 00 00. Urb. Parque de Roma, F-1, 1.º 50010-Sdad. para el Desarrollo Industrial de Aragón, S. A.

P.º de la Castellana, 182. 28046-Madrid. Tel.: (91) 457 62 00. Télex: 42136. SGS Española de Control, S. A.

Sorena. Raimundo Fernández Villaverde, 65. 28003 Madrid.

Tel.: (91) 456 40 15. Télex: 43117

Sulzer España, S. A. (Trillo). C. N. de Trillo. Apdo. 11. Trillo (Guada-Tel.: (911) 81 03 12. lajara).

Tel.: Madrid. Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA).

Condesa de Venadito, 1, 9. 28027-Madrid. Tel.: (91) 404 10 11. Tektronix Española, S. A.

The University of British Columbia. 6270 University Bvd. Vancouver. VGT-1W5 Canadá (Canadá).

Avda. Mediterráneo, 8, 1.º dcha. 28007 Fransportes Celes, S. A. Madrid.

Vegalencia (Asturias) Tua, S. A. Tel.: (91) 433 54 47. Télex: 44230

Tel.: (985) 79 64 98

	(Guadala-	
rillo).	Trillo	
dos (T	Trillo.	
npa	de	
arios Agrupados	Nuclear	
Empresario	Central	iara).

Tel.: (911) 81 00 00.

Endisa.

Castellers, 3. 43002-Tarragona rel.: (977) 23 16 06.

Rosario Pino, 14-16, 15.º 28020-Madrid. Equipos Nucleares, S. A. (Madrid). Tel.: (91) 279 71 06.

Gordóniz, 44. 48002-Bilbao (Vizcaya). Eurocontrol, S. A. (Bilbao). Tel.: (94) 443 47 54.

Eurocontrol, S. A. (Murcia). Saavedra Fajardo, 2. 30001-Murcia. rel.: (968) 21 98 96.

Fel.: (91) 279 80 06. Télex: 46340. Huesca, 21. 28020-Madrid. Febingsa.

Fundiciones J. Guillo, S. A. Sant Just Vern (Barcelona). Tel.: (93) 371 02 62.

María de Molina, 54. 28006-Madrid. Galerías Preciados, S. A. Tel.: (91) 411 02 61.

P.º de la Habana, 200. 28036-Madrid. Tel.: (91) 458 75 04. Gavial, S. A.

Llanos de Jerez, 10-12. Coslada (Madrid). Geotecnia y Cimientos, S. A. Tel.: (91) 671 53 00.

Dr. Fleming, 16. 28036-Madrid. Tel.: (91) 250 10 02. Gerencia Sector Naval.

Embajadores, 225-233. 28045-Madrid. Tel.: (91) 239 96 00. Télex: 46194. Glasurit, S. A.

Memorex.

P. O. Box 201. Cancún. Q. Roo. 77500 Grupo Ritco, S. A. (México).

San Prudencio, 8 A. 01005-Vitoria (Alava). Hispano Alemana de Construcciones. ·el.: (945) 23 01 54.

Ana Teresa, 13. Aravaca. 28023-Madrid. Tel.: (91) 207 05 46. Télex: 42023. .G.C.

Carampangue, 1620, Casilla 17. Quilicura. Tel.: 71 98 33. Télex: 440025. Santiago (Chile). ndar Chile Ltd.

Avda. Vizcaya, s/n. Ermua (Vizcaya). rel.: (94) 317 01 00. Télex: 36631 ndustrias Amaya Tellería, S. A.

nspección de Buques (Cádiz-Ceuta). Comandancia de Marina. Cádiz. Tel.: (956) 23 32 99. nspección de Buques (Dir. Prov. Transp. Tur. Comun.).

Arzobispo Loaces, 26, entrepl. 03003-Alicante

Joaquín Costa, 36, 1.º 28002-Madrid. Fel.: (91) 411 28 62. Télex: 47280 nta-Eimar, S. A. (Madrid). Tel.: (965) 22 49 44.

nta. Instituto Nacional de Técnica Aero-

Torrejón de Ardoz (Madrid). espacial.

International Business Machines, S.A.E. Tel.: (91) 232 06 07.

Tour Pascal, Cedex 40, 92075 París. La Défense (Francia) (Europe).

Arlabán, 1. 28014-Madrid. -el.: (91) 232 78 84. Mac Lines, S. A.

San Elías, 29. 08006-Barcelona. Metalúrgica Rías Bajas, S. A. Tel.: (93) 200 73 66. Bora (Pontevedra).

rel.: (986) 85 75 50.

ecuona Muñoz, Enrique. 1.096. 946. 863. 154. Gefaell Chamochin, Guillermo. Garrandes Torralba, Enrique. Sarcía Rodríguez, Miguel. García Rodríguez, Luis F. García Roldán, Eduardo. Garriga Herrero, Angel. García Rossello, Rafael 6.439.

Gil-Casares Armada, Santiago.

Gil Corbacho, Ignacio. Gobernado Arribas, Ismael. Godino y García, Ramón. 6.349. .430

36mez Giráldez, Francisco José. Sómez de Calatrava, Fernando. Gómez García, José Miguel. .518. 6.491. 894.

Gómez Gómez-Calcerrada, Urbano. Gómez López, José Carlos. Sómez Juarros, Pedro. 6.468. .043 .537.

Sonzález Cameno, Oswaldo. Sonzález Ambrós, Ruperto. .306. 553.

Sonzález Domínguez, Román. González Fernández, Luis. .413. .102.

Gorordo Echeverría, Alberto. González Linares, Rafael. 756. 6.330.

Guerreiro Prieto, Andrés. Guerra Pérez, José. 439. 8

Guezuraga Landeta, Santiago. Gutiérrez Fraile, Rafael. 6.415. 779.

Heras Muela, E, Juan de las. Hera Gutiérrez, Juan de la. Gutiérrez Moreno, Aurelio. Heras Galván, Julio de las. 6.495. .211. 388. 6.419.

Hernández de Rojas, José Luis. Hernani Icaza, Juan Francisco. Hernández Bayón, Juan. 423. 433.

Hildebrandt Fernández, Guillermo. Hernansaiz Atienza, Ricardo. 6.448.

Hormilleja Bernal, Francisco Jonato. 6.444

glesias Fernández, José María. Idoiaga Uribe, Joseba Andoni. glesias Díaz, Ignacio. 5.304. 6.451.

glesias González, Alberto. nsúa Merlán, Manuel. riarte Gómez, Gabriel. .492. 714. 738.

 agares Fernández, Fernando lalvo Díaz, Miguel Angel. -aherrán Pérez, Enrique. 5.472. 931. 575.

-ancho Baños, Jesús. Lara Lledo, Ignacio. 6.435.

.azaga Fiol, Juan Luis. -ara Torres, Juan de.

.eón García, Francisco Javier de. ópez Alvarez, José Manuel esmes Serrano, José Julio. .ópez Almenar, Ignacio.

ópez Conde, Miguel Angel .ópez de Moya. Miguel. ópez Bravo, Gregorio. .474. 786.

.ópez López, Manuel Ignacio. -ópez Eady, José Ramón. ópez López, José Luis. .ópez Garrido, Manuel. .223. 149. 1.165. 715.

-ópez Requeijo, Carlos Manuel. -ópez Perea, Javier. -ópez Tejero, Luis. 1.514. 6.418. 524

-ópez Olgado, Luis.

1.319.

 osada Armada, José Antonio. orenzo Alonso, Alfonso. -ópez Torres, Ignacio. .293.

Magaña Martínez, José. oste Alcázar, Lorenzo. Macho Martín, Javier. 6.218. 6.500. 6.452. 1.530. 172.

Magaz y Carrillo de Albornoz, 358.

Manjón del Buey, Julio Gregorio. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz En-Manrique de Lara Díaz, Casiano. Manaute Raposo, José Miguel. 522. 6.049. 6.378. 750. Manzano Malax-Echevarría, 1.504.

Marcos Alguacil, Andrés. Maortua Pico, Alvaro. lorge. .322 189.

Marín Górriz, José María. Mariño Lodeiro, Adolfo. Marina Benítez, José. 332.

Martín Castilla, Alberto. Martín Casla, Alberto. 6.322. 6.487.

Martín de Saavedra García, Marcelo. 1.533.

Martínez Cimadevilla, Andrés Ave-Martínez-Avial Areces, Manuel. Martín Ruiz, Francisco. 1.385. 1.513. 1.004

Martínez García, José Alfonso. 1.545.

Martínez Martínez, Arturo José. Martínez Paz, Antonio. 6.437. 177

က

Martinez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Minguez Elipe, Mariano. Miragaya García-Varela, Francisco José. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco. Moral Hernández, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Campo, Pedro María. Morales Campo, Pedro María. Morales Campo, Pedro María. Moralo Domínguez, Anturo. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, José María. Moro Mediano, José Enrique. Muiña Domínguez, Arturo. Muñoz Anaya, José Antonio. Muñoz Anaya, José Ricardo. Nuádal Cuenca, Luis. Navarro Bendala, M. C. Maigualida. Navarro Bendala, M. C. Maigualida. Navarro Basáñez, José Antonio. Ochoa Fernández, José Antonio. Ochoa Fernández, José Antonio. Ochoa Sierra, Luis.	6.466. Robies Garcia, Luis Fernando.1.505. Robres Calvo, Juan Carlos.1.056. Roca Sans. José Miguel.
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Mendez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Minguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Martí, Andrés José. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Fernando del. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco. Moral Hernández, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morán Rodríguez, Albino. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moro Mediano, José Enrique. Muña Domínguez, Arturo. Muña Domínguez, Arturo. Muña Domínguez, José Antonio. Muñoz Anaya, José Ricardo. Navarro Bendala, M. C. Maigualida. Navarro Falcón, Gregorio. Nieto Bosáñez, José Fernando.	
Martinez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Masas Saavedra, José Julián. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Menbrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Mínguez Elipe, Mariano. Míragaya García, Gonzalo. Míranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco. Moral González, Francisco Javier del. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morano García-Mansilla, Vicente. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, José María. Moro Mediano, José Enrique. Muíña Domínguez, Arturo. Muíña Domínguez, Arturo. Muíña Domínguez, Arturo. Muíña Domínguez, José Antonio. Muñaz Curaca, Luis. Navarro Bendala, M. C. Maigualida. Navarro Bendala, M. C. Maigualida.	
Martinez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Masas Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco. Moral González, Francisco Javier del. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morano García-Mansilla, Vicente. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, José Enrique. Muiña Domínguez, Arturo. Muniozguren Lazcano, J. María. Muñiz Uribe, José Antonio. Muñoz Anaya, José Ricardo.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Masas Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Mendez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Míragaya García, Gonzalo. Míranda Cerezo, Eliseo Carlos. Millán y García-Varela, Francisco. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco. Moral Hernández, Francisco Javier del. Moral Sampo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morales Moreno, Fernando Javier. Moran Rodríguez, Albino. Moreno García-Mansilla, Vicente. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moro Mediano, José Enrique. Muña Domínguez, Arturo. Muniozgura Lazcano, J. María.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Minguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Milián y Garcíay Gonzalo. Miranda Cerezo, Francisco José. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco Moral González, José María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morano García-Mansilla, Vicente. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreno Valiente, Cristóbal. Moro Mediano, José Enrique.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Masas Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Míragaya García, Gonzalo. Míranda Cerezo, Eliseo Carlos. Milian Martí, Andrés José. Molino Rodríguez, Fernando del. Moral González, Francisco. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Moran Rodríguez, Albino. Moreno García-Mansilla, Vicente. Moreno Valiente, Cristóbal. Moreu Munáiz, José María.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mendez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Mínguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco. Molino Rodríguez, Francisco. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morano García-Mansilla, Vicente. Moreno Ultra, Florentino.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Mendez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Míragaya García, Gonzalo. Míranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molina Martí, Andrés José. Molino Rodríguez, Fernando del. Moral González, Francisco. Moral Hernández, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier. Morán Rodríguez, Albino. Moreno García-Mansilla, Vicente.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Francisco. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María. Morales Moreno, Fernando Javier.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Gonzalo. Miragaya García, Francisco. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molina Martí, Andrés José. Molina Martí, Andrés José. Molino Rodríguez, Fernando del. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco Javier del. Morales Campo, Pedro María.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Ge Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Míragaya García, Gonzalo. Míranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco. Moral Hernández, Francisco	-
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Mendez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Getara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Rodríguez, Fernando del. Molino Rodríguez, Fernando del. Molinos López, Miguel. Moral González, Francisco.	_
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molino Martí, Andrés José. Molino Rodríguez, Fernando del.	~ ~
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Getara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Mínguez Elipe, Mariano. Miragaya García, Gonzalo. Miranda Cerezo, Eliseo Carlos. Molina Martí, Andrés José.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Medina Fernández-Rostidi, José Ignacio. Mendez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano. Miragay García, Gonzalo. Miragay García, Gonzalo.	_ :
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez Ge Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Millán y García-Varela, Francisco José. Mínguez Elipe, Mariano.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Menbrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mendez Pérez, José Luis.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Menbrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis. Mendez Pérez, José Luis. Mendez Pérez, José Luis. Mendez Pérez, José Luis.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Medina Fernández-Rogatillo, Manuel. Medina Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Méndez de Lara, Luis Alberto. Méndez Pérez, José Luis.	- : -
Martinez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio. Méndez Cabezón, Juan Antonio.	. ~ .
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi, José Ignacio.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Melguizo Gutiérrez, Luis. Membrillera Gorostidi. José la-	10
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Manuel.	- iO
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B. Matilla Criado, Agustín. Medina Fernández-Regatillo, Ma-	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez, Luis José. Mateo Serrano, Santiago B.	\sim .7
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime. Massa Saavedra, José Julián. Matamoros Gómez Tuis José.	
Martínez Ripoll, Diego. Masip Hidalgo, Jaime.	-
Martinez Rinoll Diego	. :
1.498. Martínez Porres, Javier. 6.273.	

Joaquín García Morato, 29, 1.º 47007-Atisae (Valladolid). Valladolid.

Tel.: (983) 27 66 66.

(La Rioja).

Cuesta del Sagrado Corazón, 8. Madrid.

Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Banco de Vizcaya, S. A.

Banco Hispano Americano. Bretón de los Herreros, 3-5. 26001-Logroño Tel.: (941) 22 51 00. Télex: 37011.

Tel.: (91) 259 23 53. Télex: 47750. Campos y Pamies, S. A. 28016-

Edif. Lonja del Pescado, 1.ª Puerto Va-Carga y Estiba, S. A. Tel.: (96) 367 49 49. Télex: 64294. lencia (Valencia).

Tel.: (91) 477 25 00. Camino de Valderribas, s/n. 28038-Madrid. Centro Educativo «Tajamar».

Avda. de Brasil, 17. 28020-Madrid. Tel.: (91) 455 28 00. Cetesa.

López de Hoyos, 78, 1.º 28002-Madrid. Tel.: (91) 411 55 93. Cidasa.

Ejército Nacional, 80. Col. Anzures. D. F. Cimex. (México).

Avda. de Zugazarte, 20, bajo, izda. Las Cintranaval, S. A. Oficina Técnica Naval. Tel.: (94) 463 16 00. Télex: 32632. Arenas-Guecho (Vizcaya).

Doctor Fleming, Cofriasa. Ingeniería. Tel.: (985) 21 09 88. (Asturias). 33005-Oviedo

Junqueras, 16, 1.º A. 08003-Barcelona. Tel.: (93) 301 76 50. Comisariado (Barcelona). Español Marítimo

> Antonio Maura, 16. 28014-Madrid. Tel.: (91) 447 56 00. Compañía Auxiliar de Navegación, S. Þ

Tel.: (986) 22 82 69. García Barbón, 48, 1.º Vigo (Pontevedra) Compañía de Motores M.B.D., S. A.

Tel.: (928) 24 21 23. Carvajal, 4. 35004-Las Palmas Computerland.

Construcciones Aeronáuticas, S. A. (Ma-

Tel.: (94) 247 25 00, Télex: 27418. Rey Francisco, 4. 28008-Madrid Contenemar, S. A. (Las Palmas).

Tel.: (928) 27 41 08. Presidente Alvear, 52, 6.° 35007-Las Pal-

Orense, 68. 28020-Madrid. Tel.: (91) 279 15 37. Défex, S. A.

Det Norske Veritas (Cádiz). Julio Ruiz de Alda, 9, D, 1.° C. 11008-

Tel.: (956) 25 45 18. Télex: 76279.

El Enebro, S. A. Alarcón (Madrid). Avda. Generalísimo, 53. 28023-Pozuelo de

Tel.: (91) 715 31 12 Empresa Nacional de Petróleos. EMP (Dir

Juan Bravo, 3, B. 28006-Madrid. Avda. de Cervantes, 25. Basauri (Vizcaya). Tel.: (91) 276 24 01. Comercial).

Empresa Nacional del (ENUSA). Uranio, Þ

Santiago Rusiñol, 12. 28040-Madrid. Tel.: (91) 233 62 07. Télex: 43040.

Central Nuclear de Almaraz. Almaraz (Cá-Empresarios Agrupados (Almaraz). ceres).

Empresarios Agrupados (Mecánica Apli-

Gonzalo de Córdoba, 2. 28010-Madrid. Tel.: (91) 446 50 12.

ASCARGO

CARGO ACCESS EQUIPMENT SINCE 1958

S. PULL BALANLIFT



Single Pull Balanlift at Sedef Shipbuilding industry Inc. One of the Leading Shipyards in Turkey.





ASCARGO'S Licensee in Turkey has fabricated the covers. Sedef Shipbuilding Industry Inc. has a highly qualified technical staff able to design and manufacture all types of ships up to 30.000 d.w.t.





	Erla,	. A	(Estudios y	Realizacione	s en	Inf.
--	-------	-----	-------------	--------------	------	------

Condesa de Venadito, 1, 6.º y 7.º 28027-

"el.: (91) 405 00 13.

Factoría Naval de Marín, S. A.

Avda. de Orense, s/n. Apdo. 31. Marín (Pontevedra)

Fel.: (986) 88 08 81. Télex: 88012.

Fel.: (91) 445 00 00. Télex: 22649. Gil y Carvajal, S. A. Eduardo Dato, 2. 28010-Madrid.

29 Glasshouse. London W1R 5RG (Inglaterra).

Tel.: 734 03 61.

Muelle Tomás Olábarri, 7. Las Arenasbero, S. A.

Tel.: (94) 463 40 44. Télex: 31220 Guecho (Vizcaya)

Pol. Ind. Malpica. Apdo. 5059. Inta-Eimar, S. A.

50016 Tel.: (976) 57 17 85. Zaragoza.

Lloyd's Register of Shipping (Las Arenas). Las Mercedes, 31, 2.º izda. Las Arenas-

rel.: (94) 464 43 66. Télex: 31854. Guecho (Vizcava).

as Mercedes, 31. Las Arenas-Guecho Naviera Artola, S. A. (Vizcaya).

Tel.: (94) 464 10 99.

Progreso Internacional, S. A. de C. V. Sadi Carnot, 106. Col. San Rafael. México 06470 D. F. (México). Tel.: 535 98 88.

Proyectos y Servicios de Ingeniería, S. A.

Infanta Mercedes, 62, 6.°, 9. 28020-Madrid. rel.: (91) 279 77 23.

ecnos, Garantía de Calidad, S. A. (Ma-Mesena, 39, 28033-Madrid. drid)

Fel.: (91) 766 53 33. Télex: 45703.

Transportes Navales, S. A. Velázquez, 150, 4.ª 28002-Madrid. Tel.: (91) 262 90 18. Télex: 46389.

Ctra. del Dique Sur, s/n. Melilla (Málaga). Fratamientos Técnicos del Agua, S. A. rel.: (952) 68 76 30.

Adiciones

Acieroid.

Carpinteros, 34. P. I. Angeles. Getafe (Ma-

Tel.: (91) 681 35 93. Télex: 42039.

Altamira, S. A. Apdo. 13228. 28080-Madrid.

American Bureau of Shipping (Cádiz). Casa del Mar, 4.º Explanada Muelle. Cádiz. Tel.: (956) 25 22 53.

American Bureau of Shipping (Korea). P. O. Box 171. Busan 600 (Korea) Tel.: 44 83 71. Télex: 53729.

4801 Wisconsin Av. NW, Suite 300, 20016 Washington DC 4684 (U.S.A.). Armada Española Washington. Tel.: Asociación Armadores Líneas Mar. Zurbano, 73, 4.°, ext. dcha. 28010-Madrid. Península-Canarias. Tel.: (91) 441 66 00.

Fel.: (91) 248 12 34. Télex: 42357 Leganitos, 35. 28013-Madrid. Associated Industries.

Tel.: (965) 83 02 88. Télex: 66673. Cardedeu, 7, A. 08023-Barcelona. Tel.: (93) 213 91 37. Télex: 51724. Atisae (Barcelona). Talleres San Miguel, S. A. Avda. de Cervantes, 25. Basauri (Vizcaya).

Puerto Pesquero, s/n. Calpe (Alicante).

Astilleros Belliure.

Rodríguez Segura, Enrique Eduardo. Rodríguez Lorenzo, Miguel Angel Rodríguez Alemany, Carlos. Rodríguez Lozano, Luis F. Rodríguez Ferreiro, Jesús. Rodríguez Cano, Rogelio. Rodrigo Zarzosa, Felipe. 6.404. .072. 1.459. .402

Rodríguez Vázquez, Julio.

.377.

Roldán Ruiz, José Antonio. Rojo Calvo, María Dolores. Rojo Velasco, Ignacio. 6.366. 6.118. 1.267.

Rosa Dorado, Hipólito de la. Román Núñez, Pedro José. Romeral Martínez, Alfredo. 851. 635. 797. 324.

Rotaeche y de Velasco, José María.

Ruiz-Morote Trueba, Francisco. Rubio Caja, Jesús Ramón. 813. 1.278. 6.488.

Ruiz Sánchez de Ibarguen, Salvador.

Sal-Ruiz Sánchez de Ibarguen, vador. .278

Saboy Vázquez, Perfecto A. Saez Elegido, Juan Andrés. Saez Parga, Agustín. 914. 280

Salvadores Pumariño, José Manuel. .027. 253.

San Martín de Artiñano, José Fer-Sánchez Caja, Antonio. nando. 6.462.

Santoma Casamor, Luis. cisco. 8

Santamaría de las Cuevas, Fran-

6.420.

José Segui Dolz del Castellar, Sayáns Gómez, Francisco. 962. .051.

Sena Hernandorena, Angel de. Sempere Peña, José. Emilio. .221

Sendagorta Gomendio, Jorge Ma-.095 .403

Serrada Martínez de Pinillos, José Serrano de Entrambasaguas, Gui-Serran Aguilar, Miguel Angel. gnacio. 1.427. .542 655.

Sevilla López, José Manuel. Serrano Moreiras, Miguel. 1.379.

Sicilia Delgado, Manuel Francisco.

Shaw Martos, Guillermo.

Sillero Jiménez, Hermenegildo. Simón Cameo, José Ignacio.

Sostoa Gordo-Pacheco, Javier. 'allón Sanz, Luis Alberto. eiedor del Valle, Jorge. Sors Pérez, Jorge. 6.094. 1.265. 848

orralbo Estrada, José Ramón. 'obaruela Delgado, Javier. ejedor Ventosa, Antonio. imoner Hergueta, Felipe. 54. 6.409. 6.367.

Illate Jiménez, José Luis. uñón Alvarez, Antonio. Jrculo Bareño, Gabriel. 728. 1.418. 1.328.

Valencia Alonso, Francisco Javier. /arela Reino, Mauro Antonio. /alenzuela Casas, José. 1.010. 6.501. 188 969

Vecino Ordóñez, Jesús Antonio Vázquez Lozano, Luis. Vega Catalán, Manuel. 1.411.

Vega Miguel, José Luis.

Vicente Candeira, Antonio de. Vicente Vázquez, Ramón de. Vicente Tapias, Jaime de 6.493. 6.197. 399. 1.070 501

Ybarra y Pellón, Antonio Miguel. Vidal Martín, Roberto. 117. 981.

Zatarain Gutiérrez de la Concha, Zapico Maroto, Antonio.

Zumalacárregui de Luxán, Ignacio. Guillermo. 6.229.

2. Adiciones

Amar de la Torres y Pérez, Felipe Arturo. 6.519.

Fernan-Arespacochaga Velo, do de. 6.550.

Aristegui Rodrigo, Francisco Javier. 1.561.

Bances Villaamil, Javier. Avilés Uruñuela, Rafael. Azua Berra, Carlos de. .602. .612.

Belotto Morales, Luis Carlos. Bañuelos Martiño, Domingo. .614. 6.547.

Caamaño Aramburu, Rafael. Bennasar Ferrer, Sebastián. Butler Halter, Manuel. 6.507. .575. .583

Cañal Vigil, José Ignacio. Cal Baudot, Salvador.

Fel.: (94) 449 15 50. Télex: 32739.

	Guzmán Cabañas, Aurelio.	6.543.
		6.536.
	la Landeta, Santiago	1.595.
		6.510.
	Guerrero Cuadrado, Manuel.	6.549.
		6 504
	ález Martínez,	1.638.
		6.548.
		1.558.
	Gobernado Arribas, Ismael.	1.628.
	Giménez Alvear Fernando	1.568
20 12	García Mateu, Juan Ignacio.	1.642.
	García López de Tejada, Rafael.	1.604.
	García Araujo, Carlos.	1.630.
	Gallart Gil, Irene.	1.569.
_	Galiano Garrido, Ramón.	1.607.
	Fungairiño Azcune, Antonio.	6.530.
	Rodrígue	6.503.
10	Franco Suanzes, Jaime.	1.613.
	nez, Jor	1.562.
_	López, José	1.588.
	Yáñez.	1.566
	Fernández Rubio, Gabriel.	1.551
	Fernándoz Borlos Togarián	6.544.
	Intonio.	1.573.
	Esteban Blanco, Antonio Ignacio.	1.605.
_	Escandell Costa, Juan.	1.577.
_	Doménech Ferrer, Fernando.	1.586.
	Díaz Iglesias, Jacobo.	1.574.
_	Dahl de Sobrino, Jorge.	1.627
_	Criado Martínez Francisco.	1.621.
	José María.	
_	Cienfuegos-Jovellanos Fernández,	6.535.
•	Checa Andrés, Eduardo.	1.629.
	Cerecedo Guillán, Manuel María.	6.521.
	Castro Hernández, Andrés de.	6.538.
	Castillejo Cumplido, Antonio Luis.	1.636.
	Caso Castaño Higinio	1.617
•	Carrello Hontoria Floy Joaquín	1.5/6.
	Carrau Mellado, José Luis.	1.603.
	Alva	1.564.

6 1			6 <u>-</u>			_	_	<u>-</u>	თ ი	o -1	<u> </u>	ກ <u>-</u>		<u>.</u>	ے م	, <u> </u>	_ .		<u> </u>	_	თ .	n ¬	6.	ი -	- 6.	6.	ი :				o <u> </u>	_	
.554. 3.512.	5.546.	1.608. 1.581.	.572. .531.	.625	.598.	.594.	.599.	.567.	.513.	.643	633	534	.635	.589.	л ў 2 2 3 3 3 3 3 3	.556	.620.	639	.508 .508	.571.	.54. .54.	.624	.517.	.551.	502.	.532.	.528.	591	.597.	.600.	.593. .518.	1.609.	
_lano, _anda,	Gutiérr Dura,	Ochoa Sierra, Luis. Ortega Marín, Alfredo.	Moreno García-Mansilla, Vicente. Noriega Bastos, Santiago.	0	Monasterio Zoco, Manuel. Montoro Montalvo Locé María	Millán y García-Varela, Francisco	nacio. Menéndez Villar, José Oscar.	Membrillera Gorostidi, José Ig-	Medialdea Casas, José Miguel.	Martínez,		Martínez Algara, Jose Carlos. Martínez de Miguel, Javier.	Spez, Pedro.	Martín Castilla, Alberto.	Martín Casla, Alberto.		lcázar, Lorenzo	Losada Armada, José Antonio.	López-Viota Fornals, Vicente.	Perea, Javier.	López Olgado, Antonio.		Cañas, C	Lledo Calpena, Francisco.	o Mari, Antonio.	Carrasco		Lancho Baños, Jesús. Lancho Baños, Jesús.	_	Iglesias Fernández, José María.	Idoiaga Uribe, Joseba Andoni. Iglesias Azcue, Angel.	nal, Fra	

6.544. Febingsa. Feberero Castejón, Juan Antonio. Virgen de los Reyes, Raquel García Domingo Fecha de n.: 14-8-1956. Promoción 1984. Tel.: (91) 404 82 14. 28027-Madrid. 15-B-1.

6.545 Manresa Sánchez, Alvaro. Fermín Caballero, 58, 4.° Rosa María Ruiz González. Fecha de n.: 30-5-1954 Promoción 1985. Tel.: (91) 201 96 36. 28034-Madrid. D.

6.546 Rey Francisco, 13. 28008-Madrid. Fecha de n.: 6-2-1954 Pajares Gutiérrez, Ignacio. Promoción 1985. Tel.: (91) 247 42 46.

6.547. María de los Angeles Gil Gil. Pan y Toros, 31, 3.º A. 28041-Fecha de n.: 10-4-1954. Belotto Morales, Luis Carlos. Madrid. Promoción 1985.

6.548Alonso Cano, 51, 5.° D. 28003 Fecha de n.: 9-1-1959. Promoción 1984. González Fernández, Luis Miguel Tel.: (91) 217 48 51.

Madrid.

6.549 Avda. Independencia, 10, 6.° E. Fecha de n.: 13-6-1953. Guerrero Cuadrado, Manuel. Marbella (Málaga). Promoción 1984. Tel.: (91) 442 19 75.

6.550.Arespacochaga Velo, Promoción 1985. do de. Tel.: (952) 77 38 55. Fernan-

General Perón, 1, 5.º B. Fecha de n.: 22-1-1955. Madrid. Tel.: (91) 270 03 81. 28020

6.551. Fecha de n.: 4-10-1958 Promoción 1984. Lledo Calpena, Francisco

> Tel.: (91) 446 78 84 Madrid.

Donoso Cortés, 14, 3.° A. 28015-

EMPRESAS

Modificaciones

Tel.: (94) 496 00 11. Télex: 32044 Carmen, 2. Baracaldo (Vizcaya). Altos Hornos de Vizcaya, S. A.

Tel.: (94) 495 80 11. Télex: 31519. Apdo. 231. 48080-Bilbao (Vizcaya). Astilleros Españoles, S. A. (Sestao)

Tel.: 40 478. Télex: 56423. Apdo. 942. Ensenada B.C. (México). Astilleros Rodríguez, S. A.

Avda. Martín Alonso Pinzón, 14. 21003-Comisariado Español Marítimo (Cádiz) Tel.: (955) 24 86 75 Comercial Abengoa, S. A. Huelva.

D.B.A. Parga, S. L. Zurbano, 56, 5.° B. 28010-Madrid. Tel.: (91) 419 22 05. Télex: 43843. Avda. del Puerto, 1, 1.º 11006-Cádiz. Tel.: (956) 25 00 52. Télex: 76159.

Bartolomé Rosselló, Tel.: (971) 31 38 11. Doliga, S. A. 18. Ibiza (Baleares)

Tel.: (91) 256 13 25. Dragados y Construcciones, S. A. (Flota). Avda. de América, 24. 28028-Madrid.

Miguel Angel, 11, 7. a 28010-Madrid. Empresa Nacional Bazán (Dirección Téc-

Tel.: (91) 445 60 00. Télex: 46538 Magallanes, 3. 28015-Madrid. Empresarios Agrupados (Madrid) Tel.: (91) 441 51 00. Télex: 27480

İ

6.542. Pascual Fadrique, Jesús José. 1.565. Pedrosa Rey, Jacobo María. 6.522. Peñas Lado, Roberto. 1.587. Peñato Villa, Juan. 1.611. Pérez Catchot, Francisco Angel. 1.616. Perez de Lucas, Antonio. 6.509. Peyró Arcas, Juan Ignacio. 1.590. Ponce Gómez, Juan Manuel. 1.590. Rivas García, Carlos Manuel. 1.552. Rial Zueco, Joaquín Eduardo. 1.550. Rivas Ramis, Antonio. 1.610. Bodríguez Alomany, Carlos.		·		j 8
Luisa Auñón Manzanares. Avda. España, 20, 3.° B. Majadahonda (Madrid). Tel.: (91) 638 12 22. Det Norske Veritas (Madrid). Número suprimido, pasa a 1.643. Castro Hernández, Andrés de. Promoción 1984. Fecha de n.: 14-6-1959. Cavanilles, 13, 6.° B. 28007-Madrid. Tel.: (91) 252 38 42.		0	-7444	Milagros Toledano García. Doctor Sancho, 7, 40001-Segovia. Tel.: (911) 42 82 15. Guzmán Cabañas, Aurelio. Promoción 1985. Fecha de n.: 21-4-1953. Maria Dolores Colombo Roquette. Gonzalo de Córdoba, 18, 1.° B. 28010-Madrid. Tel.: (91) 448 10 89. Dragados y Construcciones, S. A. (Flota).
6.537.	6.539.	6.540.	6.541.	6.543.
Tosio de Córdova, Luis Ignacio. Promoción 1981. Fecha de n.: 30-11-1949. Blanca Goya Calleja. C/. A, 154-10. Soto. Alcobendas (Madrid). Tel.: (91) 650 14 15. Transportes Navales, S. A. Laporta Pastor, José María. Promoción 1982. Fecha de n.: 27-11-1954. Avda. Menéndez Pelayo, 103, 7.º dcha. 28007-Madrid.	Tel.: (91) 252 32 06. Número suprimido, pasa a 1.635. Fungairiño Azcune, Antonio. Promoción 1984. Fecha de n.: 3-10-1956. Oña, 125, 9.° 2. 28050-Madrid.	Noriega Bastos, Santiago. Promoción 1984. Fecha de n.: 3-5-1958. Concha Espina, 47, 4.º 28016- Madrid. Tel.: (91) 259 29 79. Lázaro-Carrasco Nodal, Antonio. Promoción 1984.	Fecha de n.: 31-1-1956. Travesía Conde Duque, 14, 3.º 28015- Madrid. Tel.: (91) 241 26 21. Número suprimido, pasa a 1.637. Martínez de Miguel, Javier. Promoción 1984. Fecha de n.: 1-9-1957. Cebreros, 10, 6.º A. 28011-	Madrid. Tel.: (91) 464 01 54. Cienfuegos-Jovellanos Fernández, José María. Promoción 1984. Fecha de n.: 25-1-1957. Fernando el Católico, 13, 1.º A, izda.: (91) 448 79 19. Gutiérrez de Soto Gancedo, Luis. Promoción 1973. Fecha de n.: 28-10-1950.
6.527.	6.529.	6.532.	6.533. 6.534.	6.535.

Cintranaval, S. A. Oficina Técnica

Naval.

154.

Amann Puente, Rafael.

María Cruz Barja de Quiroga Paz.

-ópez Garrido, Manuel.

149. 150.

Fecha de f.: 24-6-84.

San Ramón Nonato, 1, 13.º B.

Guerreiro Prieto, Andrés.

90.

Mariño Lodeiro, Adolfo. Fecha de f.: 19-5-84.

76.

Fecha de f.: 31-5-84.

Cardín Fernández, Rafael. Fecha de f.: 25-2-85. Galvache Cerón, Antonio.

García-Doncel Rodríguez, Baldo-

Inspección de Buques (Cádiz-

Ybarra y Pellón, Antonio Miguel.

117. 125.

eléfono Empresa

28046-Madrid.

Belén López-Sánchez-Solís Mar-

Arévalo Pelluz, Antonio.

129.

Ceuta).

mero.

Brualla de Pinies, Fernando.

140.

1 1

P.º del Rebeco, 36. «Ciudalcam-po». San Sebastián de los Reyes

Moreno Ultra, Florentino.

168.

Tel.: (91) 259 09 06.

Avia, 1, 5.° dcha. 28002-Madrid.

Costales Gómez-Olea, Manuel.

159.

Empresa

Molino Rodríguez, Fernando del.

158.

López Bravo, Gregorio. Fecha de f.: 19-2-85.

Martínez Martínez, Arturo José. Ctra. de Castilla, 33, 3.º izda. El

Corominas Puig, Bartolomé.

184. 187.

Ferrol (La Coruña).

Empresa Paniagua García, Rafael. Tel.: (91) 254 20 11.

Empresa

Empresa Nacional Bazán (El Fe-

rrol).

177.

Magaña Martínez, José.

172.

Madrid).

- 30

264	259	256.		253	245	231.		ļ	227.		226.	225.	2	ļ	224	222.	220	330	215.	210.			197.		191.		189.	188.	
O9003-Burgos. Teléfono Hernani Icaza, Juan Francisco. Empresa	. García Rodrigo,			Empresa San Martín de Artiñano, José			Empresa		Ochoa Fernández José Antonio.	Fecha de f.: 23-11-84.		. Azotra Negron, Luis. Tel.: (956) 25 26 57.		Inspección de		•	Empresa			. Garcia Panasco, Eduardo. Tel.: (91) 413 87 53.		disiao. Avda. Rufo Rendueles, 22, 7.º L.		Empresa	Aldecoa López de la Molina, Mi-	Concepción Maortua Jacob.	Maortua Pico, Alvaro.	Valenzuela Casas, José.	
f	3	400.	399.	388.	3/0.		25		358.		353.			352.		337.	000	33		333		324.		285		2/4.	3	273.	
U. Monteppe. Parcela 4-6. Ch. 3 dcha. Boadilla del Monte (Madrid). Tel.: (91) 715 21 66.	Botánico Cavanilles, 14, 5.° 46010-Valencia.	1	(Vizcaya). Vicente Candeira, Antonio de	Gutiérrez Moreno, Aurelio. Talaveta, 5, 1.º Algorta-Guecho	Ayuso Menendez, Jose Luis: Doctor.	Erika Semmler Peters.	Tel.: (91) 221 80 44. Moral González Francisco	Almirante, 22, 5.° 28004-Madrid.	Magaz y Carrillo de Albornoz,	Tel.: (91) 766 64 88.	Rodrigo Zarzosa, Felipe. Añastro 2 2 º C. 28033-Madrid.	El Enebro, S. A.	Alcobendas (Madrid).	Fornes Puget, Guillermo.	Transp. Tur. Comun.).	Bruno Fúster, Manuel.	Zanussi.	Massa Saavedra, José Julián	Fecha de f.: 25-5-84.	28035-Madrid. Marín Górriz. José María.	Hoyos del Espino, 5 (P. de Hierro).	cano. 41012-Sevilla. Rotaeche v de Velasco, José M.ª	Avda. Moliní, s/n., 9.º A. Edif. El-	Tel.: (91) 262 08 69. Flórez Sancristóbal, Roberto.	drid.	Castelló, 120, 6.º A, 1. 28006-Ma-	Empresa	Aguilera García, Alejandro. Fecha de f.: 29-1-84.	
	6.516. 6.517			6.515.			6.514.					6.513.				6.512.	6.511.				6.510.				6.509.				
Promoción 1983. Fecha de n.: 22-6-1960. Alcalá, 236, 4.º C. 28027-Madrid. Tel.: (91) 245 44 89.	Campos y Famles, S. A. Número suprimido, pasa a 1.624. Lónez Cañas Cristóbal	Madrid. Tel.: (91) 442 63 46.	Fecha de n.: 16-7-1951. Santa Engracia, 135, 8.º D. 28003-	Pamies Dura, Francisco Javier. Promoción 1984.	ria, 278. 28033-Madrid.		Sotos Villarejo, Lucas. Promoción 1984.	Tel.: (91) 270 32 80.	Orense, 83, esc. B, 3.° B. 28020-	María Blanca Barberá Sáenz.	Fromocion 1984. Fecha de n.: 22-9-1951.	Medialdea Casas, José Miguel.	Tel.: (91) 233 92 08.	C. M. Alcor. Gral. Ampudia, 7.	Fecha de n.: 15-3-1960.	Promoción 1984	Número suprimido, pasa a 1.607.	Madrid. Tel.: (91) 255 33 89.	Alcalá, 199, 7.º izda. 28028-	Fromocion 1964. Fecha de n.: 25-9-1958.	Guerrero y Pacheco, Antonio M.ª	1.° D. 28015-Madrid. Tel.: (91) 446 70 06.	Santa Cruz de Marcenado, 1, B,	Fromocion 1984. Fecha de n.: 31-7-1951.	Peyró Arcas, Juan Ignacio.	Eurocontrol, S. A. (Bilbao).	Bolivia C, 7.º 4.ª S. Pedro-S. Pa-	Hecha de n.: 16-7-1951. Mary Murphy.	
	6.526.				6.524	D			6.522							6.521				6.520.				0.019.	e E10			6.518.	
	6	1							•																				

i 8 -

1.636. Castillejo Cumplido, Antonio Luis. 1.643. Martíne Promoción 1981. Fecha de n.: 23-7-1955. María del Carmen Muñoz Viso. Rioja, 15, 7.° D, esc. dcha. 28042-Rioja, 15, 7.° D, esc. dcha. 28042-Recha Gonzelaz Lampreave, Ignacio. Promoción 1983. Fecha de n.: 7-4-1958. Fecha de n.: 7-4-1958. Madrid. Tel.: (91) 431 74 28. Tel.: (91) 431 74 28. Tel.: (91) 431 74 28. Tel.: (91) Fecha de n.: 13-6-1929. Fecha González Martínez, Humberto Julio. Tel.: (926) Fecha Galina Alexeevna Sibirtseva. Tel.: (927) Fecha Esther (Asturias). Avoda. Tel.: (9285) 21 65 08.	Martínez Martínez, José Luis. Promoción 1984. Fecha de n.: 25-5-1957. P.° Virgen del Puerto, 41, 8.° B. 28005-Madrid. Tel.: (91) 265 24 37. Lázaro Mari, Antonio. Promoción 1983. Fecha de n.: 7-1-1957. Andrés Torrejón, 26, 1.° B. 28014- Madrid. Tel.: (91) 251 93 39. Fuertes Rodríguez, Máximo.	
Sánchez Lampreave, Ignacio. Promoción 1983. Fecha de n.: 7.4-1958. Duque de Sesto, 29, 2.° 24. 28009- Madrid. Tel.: (91) 431 74 28. González Martínez, Humberto Julio. Promoción 1955. Fecha de n.: 13-6-1929. Galina Alexevna Sibirtseva. La Lila, 5, 5.° izda. 33004-Oviedo (Asturias). Tel.: (985) 21 65 08.		
González Martínez, Humberto Julio. Promoción 1955. Fecha de n.: 13-6-1929. Galina Alexeevna Sibirtseva. La Lila, 5, 5.º izda. 33004-Oviedo (Asturias). Tel.: (985) 21 65 08.		
	Fecha de n.: 28-12-1957. Anzuola, 2, 2.°. 28002-Madrid. Tel.: (91) 413 86 92. González Viana, Alberto. Promoción 1983. Esther Domínguez Pérez. Avda. Padre Piquer, 52, 6.° D.	
1.639. Losada Armada, José Antonio. 6.505. Promoción 1984. 6.506. Fecha de n.: 21-3-1957. 6.507. Castelar, 37-39, 1.° dcha. 39004-Santander (Cantabria). Tel.: (942) 22 09 64. Equipos Nucleares, S. A. 1.640. Gutiérrez García, Juan José. Promoción 1984.	Número suprimido, pasa a 1.632. Número suprimido, pasa a 1.603. Bennasar Ferrer, Sebastián. Promoción 1984. Fecha de n.: 16-7-1957. Velarde, 9, apto. 208. 28004- Madrid. Tel.: (91) 446 83 12. López-Viota Fornals, Vicente.	Vicente Vázquez, Ramón d Avda. del Mar, 21, 6.º izda rrol (La Coruña). Benito Ortega, Pedro de. Alonso Saavedra, 16, bl. A. 28033-Madrid. Armada Española-Madrid (Construc. Navales).

404	García Rosselló, Rafael.	524.	López Tejero, Luis.
	Nicaragua, 16. 07014-Palma de		Príncipe de Vergara, 119. 28002-
	Mallorca (Baleares).		Madrid.
423.	Hernández Bayón, Juan.		Teléfono
	Empresa	527.	Shaw Martos, Guillermo.
424.	Nieto Boedo, Pedro.		Avda. de las Torres, 41, 1.º, A.
	María Garrigues Walker.		50008-Zaragoza.
	Avda. del Campo, 9. Somosaguas.	530.	Muñoz Anaya, José Ricardo.
	28023-Madrid.		8, Avenue Gambetta, Bat. B.
	Tel.: (91) 212 04 21.		78100 St. Germain Laye (Francia).
427.	Pinedo Casas, Pedro.		Teléfono
	P.º de la Castellana, 140, 6.º A.		International Business Machines,
	28046-Madrid.		S.A.E. (Europe).
433.	Hernández de Rojas, José Luis.	532.	Ferrer Spottorno, Simón.
	Claudio Coello, 58, 2.º intr. izd.		María Teresa Sáez Herrero.
	28001-Madrid.	536.	
	Tel.: (91) 435 12 42.		Avda. del Mar, 25, pral. C, 5.°
439.	Guerra Pérez, José.		dcha. El Ferrol (La Coruña).
	Ctra. de Castilla, 27, 1.º El Ferrol	545.	Azcue Fernández, Javier.
	(La Coruña).		Astilleros Españoles, S. A. (Sestao).
457.	Martínez Ripoll, Diego.	544	Echevarrieta Inchausti. Juan
	Romil, 46, 4.º A. Vigo (Ponte-		Ramón
	vedra).		Via Alemania 15 5 º 07003-Pal-
459.	García Hernández Juan Francisco		ma de Mallorca (Baleares)
	Lirb Vista Hermosa-Murillo 18	552	Conzález Ambrée Bunerto
	Dto Sta María (Cádia)	000	Tol. (091) 22 70 57
	FIG. Sta. Maila (Cauiz).		Ten.: (361) 32 /3 37.
461.		222	Fernandez Garcia, Allonso.
	La Unión, 6, B, 1.º 39004-San-		Fecha de b.: 1-11-84.
	tander (Cantabria).		Conyuge
	Tel.: (942) 27 23 03.		Domicilio
462.	Perals Rodríguez, José.		Empresa
	Cónvuge	265.	Ramón Martinez, Jose Ignacio de.
	Doctor Juan Reglá, 6. 46010-		Banco de Crédito Industrial (Ma-
	Valencia.	Ì	drid).
	Unión Naval de Levante, S. A.	571.	Font de Querol, Felipe.
			P.º de la Castellana, 150, 4.º izda.
489.	Muñiz Uribe, José Antonio.	¢.	28046-Madrid.
	Guadalupe Rosario Noves López.	373	charge Déres Enjano
501.	Vicente Vázquez, Ramón de.	2/2.	Lanerran Perez, Emique. Tel · (981) 35 64 71
	Avda. del Mar, 21, 6.º izda. El Fe-	502	Zataraín Gutiárroz de la Concha
	rrol (La Coruña).	.705	Guillermo
520	Benito Ortega Pedro de		Lagrange 85.1 ° izda 20006 Madrid
	Alonso Saavedra, 16, bl. 4, baio	200	Díaz Barroso Saturnino
	A. 28033-Madrid.		María del Carmen Rev-Cabarcos
	Armada Española-Madrid (Dir. de		Vázquez.
	Construc. Navales).		Fracc. «El Cid» Tenis Villa, B-3.
522.	Manrique de Lara Díaz, Casiano.		Mazatlán. Sin. (México).
	Empresa		Tel.: 39 738.

- 6 -

590. Empresa Nacional de Petróleos Pardo Bustillo, Miguel. Emp. (Dir. Comercial).

598. Blanco Martín, Agustín Tel.: (981) 35 61 73.

601. Puelles Benítez, José Manuel Empresa

Costa Brava, 47, esc. 1, 5.º B

608 Pérez Estrada, Víctor, Amador de los Ríos, Doctor. Tel.: (91) 734 92 04. 28034-Madrid 18. 29018-

618. Alonso-Allende y Allende, Empresa Manuel. Juan

Málaga.

Fecha de f.: 9-3-84

635. Romeral Martínez, Alfredo, Ctra. de la Costa, 108, 9.º C. Gi Empresa ón (Asturias).

653 de Aragón, S. A. Belda Belenguer, José Antonio Sdad. para el Desarrollo Industria Tel.: (976) 22 90 99. Zaragoza. P.º de Sagasta, 42, 9.º. 50006

654. Estévez Díez, Antonio. S. Sebastián de los Reyes (Ma-Avda. Tribuna, 4, 40. Fte. Fresno Геléfono

655. Serrano de Entrambasaguas, Gui London SW7 1LW (Inglaterra). 27 Kingston House N./ Princes G Tel.: 589 21 09. llermo.

661. Bernar Real de Asúa, Pedro. Mayor, 1, 5.°. Las Arenas-Guecho (Vizcaya). eléfono

664 Avda. de la Marina, 3-5. 11007-Ales del Valle, Rafael.

Astilleros Españoles, S. A. (Puerto Tel.: (956) 26 12 14.

> 883 García Rodríguez, Javier Empresa

Lara Torres, Juan de. Armada Española Madrid Construcciones Navales) (Dir. de

690. 50006-Zaragoza. Azón Soto, Miguel. Luis Vives, 4, esc. dcha. 7.0 œ

Teléfono

Matilla Criado, Agustin. Empresa

Pérez García, José Esteban. Empresa

Tel.: (981) 35 70 89. María, 230, 6.º izda. El Ferrol (La Coruña).

704 Otero Rivera, Carlos Avda. del Mar, 25, 7.º dcha. El Fete, S. A. (El Ferrol).

Astilleros y Talleres del

Noroes

Sáez Parga, Agustín. Pilarrillo Seco, 8, 6.° C. 35002-Las

705

rrol (La Coruña).

Palmas. Tel.: (928) 36 06 19.

714. Iriarte Gómez, Gabriel. Contenemar, S. A. (Las Palmas)

López López, Manuel Ignacio. Westinghouse Nuclear Española.

728 725 Bruna Derqui, Néstor Luis. Galerías Preciados, S. A.

P.º de la Habana, 87, 28036-Madrid. Tuñón Alvarez, Antonio. 4.0 D

729 Cerezo Preysler, José Luis. Gerencia Sector Naval. Teléfono

733 Hermano Gárate, 4, 1.º A. 28020 Hildebrandt Fernández, Guillermo.

738 María, 222, 4.º El Ferrol (La Co Insua Merlán, Manuel.

Moral Fernández, Fco. Javier del Armada Española Ferrol (ICO).

750 Enrique. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz Doctor.

> Astilleros Españoles, Tel.: (94) 464 50 34. Guecho (Vizcaya). S Þ

1.622. Fecha de n.: 18-5-1951 12.° 1. 28029-Madrid. Melchor Fernández Almagro, Promoción 1976. Tel.: (91) 739 08 66.

1.623. Sánchez Menéndez, José Luis. Santa Virgilia, 7, 28033-Madrid. Campo. María del Carmen Sánchez Promoción 1976. Fecha de n.: 22-2-1952. 6.° C, izda de

1.624. Alarcón (Madrid) Doctor Velázquez, 26. Pozuelo de Fecha de n.: 7-9-1958 Promoción 1983. López Divasson, Gerardo. Canal de Experiencias Hidrodiná Гel.: (91) 715 14 65.

1.625. Morán Rodríguez, Albino. Santiago Bernabéu, 6. Apto. 162 Fecha de n.: 17-11-1955. Promoción 1981. 28036-Madrid.

1.626. Rubio Caja, Jesús Ramón. dcha. 28001-Madrid. Don Ramón de la Cruz, Tel.: (91) 402 28 78. Fecha de n.: 28-11-1957. Promoción 1983. Construcciones Aeronáuticas 8

1.627. Dahl de Sobrino, Jorge. Fecha de n.: 24-4-1956 Promoción 1981.

Urquijo, 1, 1.º A. Lorenzo Alonso, Alfonso Las Arenas (Ses-

Air Industrie, S. A. 88

Empresa Nacional Bazán (Madrid) Tel.: (91) 764 31 92. 1.630. 1.629

micas de El Pardo.

Naviberia. Гel.: (91) 261 69 51

S. A. (Madrid). ω,

María Eugenia Flethes Serrano. Avda. Puente Zuazo, 3, portal 7,

Gobernado Arribas, Ismael Empresa Nacional Bazán (San Fer-2.° K. San Fernando (Cádiz).

Escuela Técnica Superior de Inge-Tel.: (983) 33 69 03. 47006-Valladolid P.º de Zorrilla, 26, 4.º dcha. María Teresa Alonso Marinero. Fecha de n.: 24-10-1951. Promoción 1980.

García Araújo, Carlos. Antonio Leyva, 31, 2.º B. Madrid. Rosa Gismero Ruiz. Fecha de n.: 7-6-1955 Promoción 1984. Tel.: (91) 469 44 77. 28019-

Checa Andrés, Eduardo.

nieros Industriales (Valladolid)

1.631. Gavial, S. A. Cal Baudot, Salvador. Tel.: (91) 209 05 46 Nueva Zelanda, 67, 1.° A. 28035-Madrid. María Consolación Gómez Gon-Fecha de n.: 5-3-1949 Promoción 1977.

bajal. María del Carmen de Lara Car-Trafalgar, Fecha de n.: 29-7-1948. (Murcia) Promoción 1976. 4 2.0 P Cartagena

García Silva, Angel Pedro gena). Empresa Nacional Bazán (Carta-Гel.: (968) 53 24 69

Madrid. General Rodrigo, 1, 4.° A. 28003 Fecha de n.: 9-6-1958. Promoción 1983. Tel.: (91) 253 35 10.

1.633 María Eulalia Montero Fernández. Martínez Martínez, Angel Fecha de n.: 20-4-1947. Promoción 1984. Indar Chile Ltd.

	4
Jiménez,	24
e	245
2	4
76	CA
	=
=	91)
-	
Barco	
\simeq	_:
Ф	Tel.
В	-
0	
_	

1.609.	Hormilleja Bernal, Francisco Do-		Promoción 1980.		Vía Augusta, 262, 3.º E
			Fecha de n.: 7-12-1956.		Barcelona.
	Promoción 1982.		Ana Maria Arroyo de Diego.		Teléfono
	Fecha de n.: 8-9-1956. Gran Vía 22 3 º dcha 26002.		Negubide, 13, 5. A. Las Arenas- Guecho (Vizcava)	756.	González Linares, Rafae
			Tel.: (94) 464 45 83.		Inspección de Buque
	Tel.: (91) 22 99 53.		Astilleros y Talleres Celaya, S. A.		Ceutal.
	Banco Hispano Americano.	1.616.	Pérez de Lucas, Antonio.	760.	Plaza Montero, Fernand
1.610.	Robles García, Luis Fernando. Bromoción 1982		Promoción 1976. Fecha de n · 23-7-1954		nal (IMO).
	Fecha de n · 21-7-1959		Teresa Gómez de las Cortinas	768.	Paredes Verbén, Ricard
	Alcalá, 321, 3.º izda, 28027-		Sanz de la Garza.		Avda. de Andalucía,
	Samuel Branch		Antonio Pérez, 19, 1.º B. 28002-		11007-Cádiz.
	Tel.: (91) 404 11 22.		Madrid.		Tel.: (956) 27 29 09.
	Empresarios Agrupados (Madrid).		Tel.: (91) 411 76 78.	.177	Pascual Lapuerta, Javie
1.611.	Pérez Catchot, Francisco Angel.		Empresa Nacional Bazán (Direc-		Talayetas, 2, 1.º izda
	Promoción 1983.		ción Técnica).		Guecho (Vizcaya).
	Fecha de n.: 3-11-1959.	1.617.	Caso Castaño, Higinio.		Tel.: (94) 469 23 44.
	Pedro Texeira, 4, 2.º A. 28020-		Promoción 1982.	779.	Gutiérrez Fraile, Rafael.
	Madrid.		Fecha de n.: 9-11-1954.		Domicilio
	Tel.: (91) 455 00 72.		Maria Antonia Mateo Fernandez.		Panama Bureau of Ship
	Tecnos, Garantía de Calidad, S. A.		Ctra. de la Costa, 108. Gijon (As-	782.	Feijoo Salgado, Fernan
	(Madrid).		turias).		Millena Stone.
1.612.	Bances Villaamil, Javier.		lel.: (985) 3/ 3/ 54.		Gaspar Pérez Villagrán,
	Promoción 1981.		Centro Tecnico de Automatismos		Sevilla.
	Fecha de n.: 27-6-1958.	,	e Investigación.		Tel.: (954) 51 16 15.
	Marqués de Lema, 7, estudio 402.	1.618.	Carrillo Hontoria, Eloy Joaquin.	786.	López de Moya, Migue
	28003-Madrid.		Fromocion 1984.		Dr. Cerrada, 24-26,
	Tel.: (91) 253 09 02.		Fecha de n.: 25-8-1960.		50005-Zaragoza.
,	Empresarios Agrupados (Madrid).		Protesor Martinez Cerro, 3, Dl. 3,	797.	Rosa Dorado. Hipólito
1.613.	Franco Suanzes, Jaime.	010	5. TIUIZ-Caulz.		Rambla Nova, 117.
	Promocion 1982.	1.019.	Promoción 1982		
	Avda do los Toreros A 6º izda		Fecha de n · 2-8-1958	809.	García-Atance García,
	28028-Madrid		Joaquín María López, 25, 2,° A.		berto.
	Tel.: (91) 255 63 06.		28015-Madrid.		U. Levitt Park 2. Alcok
	Armada Española San Fernando	1.620.	Loste Alcázar, Lorenzo.		17. La Moraleja. Alcob
	(100).		Promoción 1979.		drid).
1.614.	Bañuelos Martiño, Domingo.		Fecha de n.: 17-9-1949.	813.	Ruiz-Morote Trueba, F
	Promoción 1984.		María de los Angeles López de Al-		Glasurit, S. A.
	Fecha de n.: 4-7-1946.		da Escudero.	814.	García Jove, Agustín.
	Ana María Vela Cobeñas.		Juan Esplandiú, 5, 4.º A. 28007-		Manuel de Cal, 2, 3.º
	Avda. Reyes Católicos, 19, 3.º B.		Madrid.		(La Coruña).
	San Fernando (Cádiz).		Tel.: (91) 409 24 24.	815.	Serrano Moreiras, Man
	Tel.: (956) 89 30 42.		Equipos Nucleares, S. A. (Madrid).		U. P. La Coruña. Isla To
	Armada Española San Fernando	1.621.	Comella Anglada, Fernando. Promoción 1977		Collado Villalba (Madric
1 615	0.000		Eocha de n · 2 7 1949	0.00	
.010.	Eduardo.		Carmen Gómez-Aller Iglesias.	818	Tel.: /91) 245 24 48.

	Vía Augusta, 262, 3.º E. D. 08017- Barcelona.	822.	Cavero Jáñez, Manuel. Pl. Alférez Provisional, 5, 7.º A.
756.	reletono	826.	Empresa
760.	Plaza Montero, Fernando. Organización Maritima Internacio- nal (IMO).	827.	Dendas (Madrid). Tel.: (91) 650 21 06. Baque Calvo, Luis Javier.
768.	Paredes Verbén, Ricardo. Avda. de Andalucía, 45, 5.º C. 11007-Cádiz.		Costa Brava, 4/, 1, izda. 6.° C. 28034-Madrid. Teléfono
771.	Fel.: (950) Z/ Z9 09. Pascual Lapuerta, Javier. Talayetas, Z, 1.º izda. Algorta- Guecho (Vizcaya).	832.	Boutheller Donate, Fernando. Alcalá, 115, 6.º izda. 28009- Madrid. Cascales Angosto, Salvador. Gaztambilde, 54, 1º izda. 28015
779.	Gutiérrez Fraile, Rafael. Domicilio		Madrid. Tel.: (91) 243 77 49. Ministerio de Defensa.
782.	Feijoo Salgado, Fernando. Millena Stone. Gaspar Pérez Villagrán, 13. 41007- Sevilla.	837.	Cardona Domingo, Ricardo. Raset, 30, 4, 2. 08021-Barcelona. Mezquita Santiyán, Juan Carlos. Gran Vía, 2, 5.º izda. Vigo (Ponte-
786.	Tel.: (954) 51 16 15. López de Moya, Miguel. Dr. Cerrada, 24-26, 5.º izda. 50005-Zaragoza.	847.	Vedra). García Lago, Jesús Miguel. Cabo Santiago Gómez, 3, 22.º C, izda. 15004-La Coruña.
.797	Rosa Dorado, Hipólito de la. Rambla Nova, 117, 8.º, 1.ª. 43001-Tarragona.	848.	Tel.: (381) 26 4/ 54. Tallón Sanz, Luis Alberto. Moralzarzal, 30. 28034-Madrid. Empresa Nacional Bazán (Direc-
203.	García-Atance García, Jose Lamberto. U. Levitt Park 2. Alcobendas, 18- 17. La Moraleja. Alcobendas (Madrid).	850.	ción Técnica). García Rodríguez, Luis F. Juan Alvarez Mendizábal, 69, 4.° A. 28008-Madrid. Teléfono
813.	Ruiz-Morote Trueba, Francisco. Glasurit, S. A. García Jove, Agustín.	851.	Román Núñez, Pedro José. Oña, 129, 2.º, 1. 28050-Madrid. Tel.: (91) 202 95 13. SGS: Española de Control S. A.
815.	Manuel de Car, Z, S. C. El reilo. (La Coruña). Serrano Moreiras, Manuel. U. P. La Coruña. Isla Toja, 21, 3.°. Collado Villalba (Madrid).	863.	Coop Espanda de Control, S. A. López Alvarez, José Manuel. Ana María Minguez Goñi. Sol, 13. 37002-Salamanca. García Herrero, José Luis. San Jorge 21. Mora de Fhro (Ta.
819.	Barco Jiménez, J∉an José. Tel.: /91) 245 24 48.		rragona). Tel.: (977) 40 02 01.

- 871. Ortega de Velasco, Casimiro José cón (Madrid). Avda. Villaviciosa, 3, 1.°, 5. Alcor-
- 894 Gómez Giráldez, Francisco José E. Las Flores, 4.º D. S. Pelayo Na via. Vigo (Pontevedra). Tel.: (986) 23 89 76.
- Méndez de Lara, Luis Alberto. Tel.: (981) 32 42 94.
- Fernández de Palencia Delgado San Leandro, 4, 2 D. Cartagena
- Moro Mediano, José Enrique. (Murcia).
- Blanque Avilés, Francisco Javier 28023-Madrid. Higueras, 19. Urb. Monteclaro Tel.: (91) 256 97 12.
- Associated Industries. Tel.: (91) 715 34 30.
- Sáez Elegido, Juan Andrés. Sorena. García de Paredes, 25, 7.º A. 28010-Madrid. Teléfono
- General Arrando, 24, 4. ° A. 28010-Azqueta Churruca, José Teléfono Madrid.

Altamira, S. A.

- 922. Pascual Jiménez, Eugenio. C. Majadahonda (Madrid). Tel.: (91) 638 55 07 P. Resd. Madrid, parcela B-4, 2.°
- 931. Jalvo Díaz, Miguel Angel. Germanischer Lloyd (Bilbao). 28034-Madrid. Sangenjo, 11, 9.° B. Teléfono
- 936. García Monar, Alberto Carlos. Astilleros Españoles, S. A. (Madrid)
- 39007-Santander (Cantabria). Cisneros, 64. Chalets Tierruca, 7. Tel.: (942) 37 05 77.
- 943 Gil-Casares Armada, Santiago
- 944. Azofra Márquez, Angel Florestán Aguilar, 1. 28028-Madrid

- 946 Paz, 11, 4.°. 46003-Valencia. López Almenar, Ignacio. Unión Naval de Levante, (Valencia). Tel.: (96) 332 34 50. S Þ
- 948 Basilio Gómez, Francisco. 41012-Sevilla. Avda. Raza, Edif. Elcano, D, 4.º E. l elétono
- 960 Escuela Técnica Superior de Inge-Navarro Falcón, Gregorio Doctor.
- 962 Segui Dolz del Castellar, Emilio. nieros Navales. José
- (Murcia) Trafalgar, Tel.: (968) 53 43 59. 4 1.0 ? Cartagena
- 967. Sillero Jiménez, Hermenegildo gena).

Tel.: (956) 89 47 30.

Empresa Nacional Bazán (Carta

- 969. Vázquez Lozano, Luis. Compañía Trasatlántica Españo-
- Moreno Valiente, Cristóbal. Vicario, 11. Pto. de Sta. María María José Merchante Gutiérrez. Teléfono
- Antonia Ruiz, 36. Pozuelo. 28023 Marina Benítez, José. Tel.: (91) 715 82 89.
- 976. Tel.: (91) 715 17 68. 28023-Madrid. Dr. Jiménez Díaz, 38. Pozuelo Reguera Bueno, Antonio.

(PESCAFRISA).

Pesquerías Hispano Africanas, S. A

- Caso Gómez, Alfredo 7.° B. 28003-Madrid. P.º San Francisco de Sales, 23, 1, Mac Lines, S. A. Conyuge
- 981. Carabela, 8, 3.° D. 28042-Madrid Vidal Martín, Roberto. Empresa

Tel.: (91) 449 66 31.

1.597. Iriarte Alvarez, Antonio Luis. te, S. A. (El Ferrol). Fecha de n.: 29-10-1947. Promoción 1975.

Astilleros y Talleres del Noroes

- Avda. Pte. Carrero Blanco, 2, 7.° María Dulcenombre Rivero Figue-
- G. 41011-Sevilla. Astilleros Españoles, Tel.: (954) 27 09 79. S. A. (Sevi-
- 1.598. Monasterio Zoco, Manuel Promoción 1980.
- Lloyd's Register of Shipping (Sevi-Mairena Aljarafe (Sevilla). Urb. Virgen del Rocío, 4, 4.º B. Herminia Jaqueti Peinado. Fecha de n.: 21-9-1953.
- 1.599. Menéndez Villar, José Oscar, Fecha de n.: 2-4-1953. Promoción 1982.
- Valentín Masip, 26, 2.º E. 33013-Consuelo Sagües Cifuentes. Cofriasa (Ingenieria) Tel.: (985) 25 28 90. Oviedo (Asturias).
- 1.600. Pilar Mac-Cragh Pruja. Iglesias Fernández, José María Tel.: (93) 247 15 01. Barcelona. Mas Yebra, 8, Fecha de n.: 19-12-1948. Promoción 1976. 08022
- San Sebastián Larrazábal, Gon-Promoción 1973. Anisa (Barcelona).
- Bilbao (Vizcaya) María Díaz de Haro, 25, 4.º 48013 Nicolás. María Aránzazu Aranguren San Fecha de n.: 11-9-1947.
- 1.602. Avilés Uruñuela, Rafael veaga) Astilleros Españoles, Tel.: (94) 441 81 87. S P (Ola-
- Promoción 1982

- Serrano, Tel.: (91) 275 16 52. Madrid. Fecha de n.: 9-7-1955. 6.0 P 28006-
- Valencia. Fecha de n.: 26-8-1958. Promoción 1983. Carrau Mellado, José Luis NCR España, S. A. Joaquín Costa, 37, 8.° 46005
- 1.604 Concepción García Iglesias. Fecha de n.: 27-2-1953. Promoción 1976. García López de Tejada, Rafael. Tel.: (96) 333 98 10. Astilleros Belliure.
- 1.605 Esteban Blanco, Antonio Ignacio. Urb. El Retiro. Espartinas (Sevilla). Astilleros Españoles, S. A. (Sevilla) Гel.: (954) 11 31 50.
- Alejandro Casona, 3, Tel.: (91) 723 16 88 28035-Madrid. Fecha de n.: 5-9-1955. Promoción 1984. 7.°, 7.
- Víctor de la Serna, Ulzurrún. Zumalacárregui de Luxán, Ignacio. María Asunción de la Plaza Díez de Fecha de n.: 30-5-1949. Promoción 1977 50, 2.° B.
- Galiano Garrido, Ramón. Empresa Nacional Bazán (Madrid). Tel.: (91) 457 05 51 28016-Madrid
- Seco, 12, 1.º A. 28007-Madrid. Protersa. Genoveva Bravo Fernández. Tel.: (91) 251 63 38. Fecha de n.: 23-6-1939 Promoción 1984.
- Compañía Naviera Sureña, S. A. esc. 1. 28003-Madrid. San Francisco de Sales, 41, 6.º B, Ochoa Sierra, Luis. Begoña Lecertua Alvarez. Fecha de n.: 9-6-1955. Promoción 1980. Tel.: (91) 254 02 88.

Roca Sans, José Miguel. Aptdo. 12. Resd. Doral. Avda. S. Felipe. Caracas 1060 (Venezuela). Teléfono Riaño Barrio, José Luis. Puerto Rico, 6, B, 7.º B. 28016-Madrid. Vicente Tapias, Jaime de.	Oporto, 22, 5.° A. Vigo (Pontevedra). Rodríguez Cano, Rogelio. Moralzarzal, 61. 28034-Madrid. Empresa Nacional Bazán (Dirección Técnica). Blanco Pinto, Enrique. Francisco Navacerrada, 32, 1.°, 4.° izda. 28028-Madriod. Tel.: (91) 256 41 38.	Empresa	Empresa Morales Moreno, Fernando Javier. Sector Pueblos, 37, 6.° D. Tres Cantos (Madrid). Empresa Nacional Bazán (Dirección Técnica). González Fernández, Luis. Poblado CNV. C/. E, 16. Valdecaballeros (Badajoz). Teléfono	gía Eléctrica. García Roldán, Eduardo. Songdo Turtle M. 403-227-1. A-Dong, SeokuBusan (Korea). Teléfono American Bureau of Shipping (Korea). rea). Beaz Paleo, José Daniel. P.º Alcobendas, 6. C/. Los Pi-
1.056.	1.072.	1.096.	1.100.	1.109.
Arias Rodrigo, Carlos. Nueva Zelanda, 54, 11.° C. 28035- Madrid. Tel.: (91) 723 16 92. Font Ordóñez, Manuel. Yolanda Fernández de la Hoz. Felipe Prieto, s/n. C. Bigar, 4, 5.°. 34001-Palencia. Teléfono	Martín Ruiz, Francisco. Nicole Mompo Prohin. Botánico Cavanilles, 16. 46010-Valencia. Varela Reino, Mauro Antonio. Roosen Park, 4. 200 Hamburgo 52 (República Federal de Alemania). Teléfono	Hoz. Las Rozas (Madrid). Teléfono		Teléfono
987.	1.004.	1.025.	1.043. 1.046. 1.048.	1.053.
Ponce Gómez, Juan Manuel. Promoción 1979. Fecha de n.: 20-10-1951. Doctor Gómez Ulla, 2, 4.º 28028- Madrid. Tel.: (91) 255 09 66. Asociación Investigación Naval Española (ASINAVE). Lancho Baños, Jesús.			José. Promoción 1978. Fecha de n.: 2-7-1952. María Rosario Catalán Avila. C/. del Angel, 10, 1.º Orihuela (Alicante). Tel.: (965) 30 05 16. Guezuraga Landeta, Santiago. Promoción 1982. Fecha de n.: 25-7-1955. Avda. Basagoiti, 57, 2.º dcha.	
1.591.	1.592.	1.593.	1.595.	1.596.
Caamaño Aramburu, Rafael. Promoción 1980. Fecha de n.: 31-12-1956. Pio Felipe, 12. 28038-Madrid. Tel.: (91) 478 84 08. Centro Educativo «Tajamar». Zamora Rodríguez, Ricardo. Promoción 1983. Fecha de n.: 14-1-1955.	María de Guzmán, 53, 5.°, B. 28003-Madrid. Tel.: (91) 234 03 39. Salas Rodríguez, Luis Guillermo. Promoción 1982. Fecha de n.: 28-12-1940. Teresa de Jesús Fernández Mullor. Corazón de María, 41, 2.° D. 28002-Madrid.	Empresa Nacional Bazán (Dirección Técnica). Doménech Ferrer, Fernando. Promoción 1980. Fecha de n.: 23-3-1953. Ana María de la Torre García. República Argentina, 273, 2.º, 4.ª 08023-Barcelona. Tel.: (93) 212 38 55. Atisae (Barcelona).	Peñato Villa, Juan. Promoción 1984. Fecha de n.: 10-1951. Diagonal Pujadas, 15, 3.°, 1.ª Cardedu (Barcelona). Tel.: (93) 846 18 38. Fundiciones J. Guillo, S. A. Figueruela López, José Manuel. Promoción 1981. Fecha de n.: 3-4-1953. Pilar Fernández Rosado.	Trav. Vidal i Barraquer, 2, 14.°, E. 43005-Tarragona. ENDISA. Martin Castilla, Alberto. Promoción 1982. Fecha de n.: 14-5-1958. P.° de la Castellana, 240, 5.° E. 28046-Madrid. Tel.: (91) 215 95 87.
1.583.	1.585.	1.586.	1.587.	1.589.

- 13 --

Antonio	Baura de	Tel.: (91)	(Madrid)	nos, 15
Antonio Arias, 9, 7.° A. 28009	Baura de la Peña, José Antonio	Tel.: (91) 654 27 76.		 Moraleja-Alcobendas
A. 28009-	Antonio.			Icobendas

1.128.

Madrid.
1.137. Mateo Serrano, Santiago B.
P.º Vista Alegre, 8. Torrevieja

(Alicante).
.148. Pieltain Alvarez-Arenas, Manuel.
.Canalejas, 179. El Ferrol (La Coruña).
Teléfono

1.153. Cortés Enríquez, Antonio.
 Tel. (956) 28 69 05.

1.162. García González, Miguel Angel. Sociedad, 1, 4.º E. 11008-Cádiz. Tel.: (956) 26 40 89.

Bureau Veritas, S.A.F. (Cádiz).
1.165. López López, José Luis.
Costa Rica, 15, 2.° V-3. 28016Madrid.

Tel.: (91) 457 56 20. 1.166. Fúster Bonet, José.

Fúster Bonet, José.
 Industrias Amaya Tellería, S. A.
 Contreras Linares, Eduardo.

1.169. Contreras Linares, Eduardo. Tel.: (968) 61 32 47.

Eurocontrol, S. A. (Murcia). 1.173. Gefaell Chamochín, Guillermo

Grupo Ricto, S. A.

1.188. Dopico Freire, Amable.

Tel.: (981) 32 88 00.

Peiró Riesco, Pablo José.
 Apolonio Morales, 15. 28036-Madrid.

 1.201. Fernández López, Ignacio José. Guzmán el Bueno, 16, 3.º B. 28015-Madrid.

1.202. Pérez Fernández, Juan Carlos.

Sagunto, 17. 28010-Madrid. 207. Simón Cameo, José Ignacio. Estrella Polar, 8, 3.º izda. 28007-Madrid.

Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA).
1.211. Heras Muela, E. Juan de las.
Tel.: (91) 747 58 85.

Banco de Crédito Industrial (Madrid).

Aza Conejo, José Manuel.
 Ctra. de la Costa, 110, 4.º izda. Gijón (Asturias).

I.221. Sempere Peña, José. PI. de Oriente, 6. 28013-Madrid. Tel.: (91) 247 12 83. Empresa Nacional Bazán (Madrid)

23. López Eady, José Ramón. María del Carmen de Eguilior y Alvarez de Rivera. Pez Austral, 17, 12.º C. 28007-

Madrid.
Teléfono
Astilleros Españoles, S. A. (M

Astilleros Españoles, S. A. drid).

1.224. Gil Corbacho, Ignacio. Gavilanes, 1. 28035-Madrid. Tel.: (91) 723 04 00: Empresa Nacional Bazán (Madrid)

 Peña López, Javier de la. General Arrando, 30. 28010-Made los deservos de los
Teléfono
Organización Marítima Internacional (IMO).

Riesgo González, Javier.
 Avda. de Badajoz, 15, 5.° C. 28027
 Madrid.
 Tel.: (91) 404 50 46.

Tektronix Española, S. A.
1.236. Cuevas Miaja, Angel de las.
43 Bd. Alexandre 1.º Casablanca (Marruecos).

1.243. Benito y Ruiz de Villa, Rafael de Orense, 12, 5-2. 28020-Madrid. Tel.: (91) 455 07 73.

1.248. García Iglesias, Jesús. Padilla, 60, 2.º B. 28006-Madrid. Tel.: (91) 402 76 77.

49. García Iglesias, Francisco.
Valdecanillas, 37, 3.° F. 28037
Madrid.
Teléfono

Astilleros Españoles, S. A. (Ma

Zurbano, 25, 4. ° G. 28010-Madrid Tel.: (91) 410 14 78. 1.571. López Perea, Javier.

Promoción 1981.

Fecha de n.: 5-8-1958.
Rafael Salazar Alonso, 12, 2
dcha. 28007-Madrid.
Tel.: (91) 273 93 27.

1.572. Moreno García-Mansilla, Vicente. Promoción 1982. Fecha de n.: 1-7-1959. Claudio Coello, 46, 2.º izda.

28001-Madrid.
Tel.: (91) 435 27 34.
Armada Española Madrid (Dir. de Construcciones Navales).

1.573. Estrada García, Antonio.
Promoción 1983.
Fecha de n.: 10-8-1958.
Castelar, 35, 9.º izda. 39004Santander (Cantabria).
Tel.: (942) 21 52 75.
Dragados y Construcciones, S. A.

1.574. Díaz Iglesias, Jacobo.
Promoción 1981.
Fecha de n.: 10-7-1958.
Alonso Cano, 20, 2.º 28003Madrid.
Tel.: (91) 442 78 80.

(Flota)

Empresa Nacional del Uranio, Sociedad Anónima (ENUSA).

1.575. Butler Halter, Manuel.
Promoción 1982.
Fecha de n.: 15-5-1959.
San Nazario, 12, 4.º B. 28002-

Tel.: (91) 413 30 22.

Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.

1.576. Carrero Vivas, José.

Madrid.

Promoción 1982.

Fecha de n.: 22-8-1959. Avda. de Oporto, 83, 2.º F. 28019-Madrid. Tel.: (91) 472 57 85. Empresarios Agrupados (Mecánica Aplicada).

drid. 1.577. Escandell Costa, Juan.
Promoción 1979.
Fecha de n.: 17-2-1955.
Mayte Barrios Tardaguila.
C'as Serras D'alt, bl. B, 2.º izda.
Libiza (Baleares).
Tel.: (971) 30 06 89.
Doliga, S. A.
Promoción 1980.

.578. Azúa Berra, Carlos de.
Promoción 1980.
Fecha de n.: 12-2-1953.
Carmen Solano Gadea.
Serrano, 108, 6.°, centro izda.
28006-Madrid.
Tel.: (91) 431 56 46.
Empresa Nacional Bazán (Dirección Técnica).

1.579. León García, Francisco Javier de. Promoción 1980.
Fecha de n.: 27-4-1950.
María Victoria Ambrona Calero.
Torrelaguna, 63, 3.° B. 28029.
Madrid.
Tel.: (91) 403 46 83.

Empresa Nacional Bazán (Dirección Técnica).

1.580. Cañal Vigil, José Ignacio.

Promoción 1979.

Ecoho do p. 9 5 1955

Fecha de n.: 8-5-1955.
Tajamar. Camino Valderribas, s/n.
28038-Madrid.
Tel.: (91) 478 84 08.

1.581. Ortega Marín, Alfredo.
Promoción 1978.
Fecha de n.: 3-11-1955.
Avda. de Madrid, 11, 4.° D. 23001-Jaén.
Tel.: (953) 22 08 36.

Dragados y Construcciónes, S. A.

1.582. Martínez Algara, José Carlos.
Promoción 1984.
Fecha de n.: 27-1-1952.
Françoise Dubosc Cazala.
Plaza San Martín, 6, 7.° A. 01009Vitoria (Alava).
Tel.: (945) 22 67 19.
Hispano Alemana de Construc-

i

5 5	2	" "	i i i	- . - .		÷
García Cueto, Remigio. San Nicolás, 9, 4.° B. Algeciras (Cádiz). Tel.: (956) 65 37 72. Arechabaleta Mota, Pedro Pablo.	Marbella, 66, esc. dcha., 3.° A. 28034-Madrid. Banco Financiación Industrial - INDUBAN (Madrid). Quejido Martín, Enrique. Tel.: (977) 40 05 53. Matamoros Gómez, Luis José.	I.G.C. Sostoa Gordo-Pacheco, Javier. Santisima Trinidad, 26, 3.° C. 28010-Madrid. Tel.: (91) 445 29 83. Fernández Méndez, Jesús. Goya, 19, 7.°, A. 11010-Cádiz. Teléfono		08015-Barcelona. Tel.: (93) 254 65 43. Comisariado Español Marítimo (Barcelona). Arana Romero, Ramón María. Doctor Esquerdo, 57, 6.º A.	The state of the same see that the same see	
1.254.	1.259.	1.265.	1.267.	1.273.	1.276.	1.280.
Virgen del Mar, 10, 1.° A. Coslada (Madrid). Tel.: (91) 671 20 42. Cimex. Carnicero Plaza. Alvaro.	Promoción 1981. Fecha de n.: 1-10-1958. General Orgaz, 31, esc. C, 4.° dcha. 28020-Madrid. Tel.: (91) 455 71 82. Pedrosa Rey, Jacobo María. Promoción 1982.	Fecha de n.: 12-9-1953. Francisco Lozano, 3, 3.°, izda. 28008-Madrid. Tel.: (91) 243 72 86. Instituto Nacional de Industria (INI). Fernández Yáñez, Juan Luis. Promoción 1982. Fecha de n.: 20-11-1958. Isla Cristina, 12, 1.° B. 28035-	Madrid. Tel.: (91) 216 56 81. Construcciones Aeronáuticas, S. A. Membrillera Gorostidi, José Ig- nacio. Promoción 1982. Fecha de n.: 8-11-1956. Obdulia Serrano García. Aben al Abar 1 nortal B. n.º 12.	46021 Valencia. Unión Naval de Levante, S. A. (Valencia). Giménez Alvear, Fernando. Promoción 1982. Fecha de n.: 3-4-1959.	Belén Gutiérrez-Maturana Arruspide. Ramón Gómez de la Serna, 13, 1.° C. 28035-Madrid. Empresarios Agrupados (Madrid). Gallart Gil, Irene. Promoción 1983. Fecha de n.: 11-1-1960. Nieremberg, 15, 1.° A. 28002- Madrid.	Tel.: (91) 415 39 77. Criado Martínez, Francisco. Promoción 1983. Fecha de n.: 8-1-1959.
2564	1.565.	1.566.	1.567.	1.568.	1.569.	1.570.
Rodríguez Alemany, Carlos. Promoción 1983. Fecha de n.: 18-3-1958. Ayala, 150, 4.º C. 28009-Madrid. Tel.: (91) 401 74 93.	Gómez García, José Miguel. Promoción 1983. Fecha de n.: 21-11-1959. María del Carmen Agudo Juncos. José Ballester, 4, 4.º A. 30008- Murcía.	S.E.A. Tudor, S. A. (Murcia). Tejada Gómez de Segura, Gabriel. Promoción 1979. Fecha de n.: 6-8-1953. María del Pilar Pérez Herrero. Urb. Cuesta Blanca, dúplex 002-B. Alcobendas (Madrid). Tel.: (91) 650 08 98. Aplicaciones Técnicas Industria-	les, S. A. (Villaverde). Martin Casla, Alberto. Promoción 1978. Fecha de n.: 10-6-1955. Clara del Rey, 81, bajo C. 28002- Madrid. Asociación Armadores Líneas Mar Panínsula-Canarias	Aristegui Rodrigo, Francisco Javier. Aristegui Rodrigo, Francisco Javier. Promoción 1982. Fecha de n.: 24-6-1958. Juan de Ajuriaguerra, 21, 5.° ex. D. 48009-Bilbao (Vizcaya). Altos Hornos de Vizcaya, S. A.	Flores Gómez, Jorge. Promoción 1979. Fecha de n.: 31-5-1955. Fátima Bernaldo de Quirós y A.A.B. García de Paredes, 76, dup. 28010- Madrid. Desarrollo de Técnicas para Asti- lleros S. A.	Sáez Elegido, Julio. Promoción 1979. Fecha de n.: 22-7-1953. María Jesús Vicente González.
1.557.	1.558.	1.559.	1.560.	1.561.	1.562.	1.563.
	70					

1.2	1.254.	García Cueto, Remigio. San Nicolás, 9, 4.º B. Algeciras	1.282.	Bermejo Bermejo, Rodolfo. 3895 West 24 Av. Vancouver B. C. VGS-11 R Canadá (Canadá)
1.2	1.256.	Tel.: (956) 65 37 72. Arechabaleta Mota, Pedro Pablo. Marchila, 66, esc. dcha., 3.° A.	1.287.	The University of British Columbia. Andueza Artieda, Joaquín María. Caleruega, 8, 16.° C. 28033-Ma-
		Zeust-Inadrid. Banco Financiación Industrial - INDUBAN (Madrid).	1.293.	Tel.: (91) 202 63 69. Lúpez Torres, Ignacio.
1.2	1.259.	Quejido Martín, Enrique. Tel.: (977) 40 05 53.		Alberto Aguilera, 11, 2.º B. 28015- Madrid.
1.2	1.262.	Matamoros Gómez, Luis José. I.G.C.		Tel. (91) 447 58 34. Escuela Técnica Superior de Inge-
1.2	1.265.	Sostoa Gordo-Pacheco, Javier. Santísima Trinidad, 26, 3.º C. 28010-Madrid.	298.	nieros Navales. Méndez Cabezón, Juan Antonio. Cidasa. Muiña Domínquez, Arturo.
1.2	1.266.	Fernández Méndez, Jesús. Goya, 19, 7.°, A. 11010-Cádiz. Teléfono	1.303.	Ramírez de Árellano, 18, 1.º A. 28043-Madrid. Tel.: (91) 413 02 75. Empresarios Agrupados (Madrid). Timoner Hergueta, Felipe.
1.2	1.267.	Roldán Ruiz, José Antonio. Berdigón, 21, 1.ª planta. 21003- Hueiva. Tel.: (955) 24 85 67.	1.306.	Avda. A. Lorenzo Carbonell, 79, 12.º D. 03007-Alicante. González Cameno, Oswaldo. Apdo. 333. Veracruz (Ver) (Mé-
1.2	1.272.	Rodríguez Ferreiro, Jesús. Piedad Pardo Arizmendi. Conde Borrell, 182-184, 2.°, 1.ª 08015-Barcelona. Tel.: (93) 254 65 43. Comisariado Español Marítimo (Barcelona).	1.315.	xico). Tel.: 37 99 86. Alvarez Pérez, Mario. Ana Fraga Seoane. Medina Fernández-Regatillo, Manuel. Bureau Veritas, S.A.F. (Santan-
1.2	1.273.	Arana Romero, Ramón María. Doctor Esquerdo, 57, 6.º A. 28007-Madrid. Tel.: (91) 274 63 29.	1.318.	der). Berzosa Navazo, Julio. María del Carmen López Loures. Carrigo, blq. 4, 5.º El Ferrol (La
7.	1.276.	Molinos López, Miguel. Urb. «La Fuemblanca», parcela 33. Salteras (Sevilla).	1.319.	Cordina). López Olgado, Luis. Craywinckel, 12-16, 3.º, 1.ª 08022- Barcelona
72	1.278.	Ruiz Sánchez de Ibarguen, Salvador. Apdo. 31. Utrera (Sevilla). Teléfono	1.321.	Telefono
12	1.280.	Saboy Vázquez, Perfecto A. Angela Gabiña Conde. Metalúrgica Rías Bajas, S. A.	1.322.	Teléfono Marcos Alguacil, Andrés. Avda. de América, 53, 1.º dcha.

- 15 --

Tel.: (91) 416 39 36. Empresa Nacional Bazán (Madrid). Descalzo Cristiano, José Pedro. Virgen de la Monjía, 10, 4.º, 2. 28027-Madrid. Tel.: (91) 404 80 69. American Bureau of Shipping (Madrid). Urculo Bareño, Gabriel. Viriato, 53, 4.º dcha. 28010-Madrid. Tel.: (91) 447 36 47.
ZOUZ-IVIAUTIU.

1.335. Miragaya Garcia, Gonzaio. D. Melilla (Málaga). Viviendas Rusadir, Bl. Zuloaga, 2.°

Navarro Bendala, M. C. Maigualida gat del Vallés (Barcelona). Sant Jordi, 24, 2.°, 5.° Sant Cu-Tel.: (93) 675 15 87 ANISA (Barcelona). Conyuge

1.347 Pez Volador, 5, 2.º B. 28007-Ma-Díaz Carro, Joaquin. Teléfono

1.348 Conde de Peñalver, 36, 6.°. 28006 Cuesta González, Jesús. Tel.: (91) 401 04 04 Madrid.

1.350. Blanco Silgado, Pedro. Empresa

Iglesia, 90, 3.° El Ferrol (La Castro Luaces, José. Empresa ဝှ

1.356 Artola Alonso, Miguel María. Domicilio Fecha de b.: 1-11-84.

Belaya Vázquez, Antonio. Teléfono Empresa

Lara Lledo, Ignacio. S.E.M.T. Pielstick. Tel.: (91) 216 23 92.

rez de la Frontera (Cádiz). Avda. Tomás G. Figueras, 10. Je-

> 1.366. Melchor Fernández Almagro, Coll Dávila, José Luis. 11.°, 5. 28029-Madrid Tel.: (91) 739 24 82. 86

1.375. Enríquez Martín, Fernando. bl. 4, C. Puente Tocinos. 30006 C/. Filomena. Urb. Sta. Gema

1.376. Cordón Nadal, Francisco Luis. Sevilla. Fray Marcos de Nizza, 9. 41007

1.377. Tegedor del Valle, Jorge. Gijón (Asturias). Avda. Fernández Ladreda, 35, 3.º A

1.379. cia) Sevilla López, José Manuel Calvo Sotelo, 15, Cartagena (Mur-

1.381. Ramos González, Javier.

1.382. Alfredo Marquerie, 11, torre 11. Aznar Gómez, José Luis. 28034-Madrid.

1.385. lino. Martínez Cimadevilla, Andrés Ave Astilleros Españoles, S P

1.397. Allona Almagro, José Francisco rrol).

1.402. Rodríguez Vázquez, Julio. Cánovas del Castillo, 10, 9.º L Det Norske Veritas (Cádiz). Vigo (Pontevedra).

1.408. 1.403. Melguizo Gutiérrez, Luis. na. Puerto de Santa María (Cádiz) Olvera, 1. Pópulo, 7. Valdelagra Sena Hernandorena, Angel de.

Prado del Rey, 67, 3.° B. 28023

1.411. Vecino Ordóñez, Jesús Antonio. Sánchez Calviño, 54, 3.º G. El Fe-INTA - Eimar, S. A. (Madrid). rol (La Coruña).

6.491. 6.487. 6.488. 6.493.

Teléfono

Геléfono

Tel.: (91) 739 54 23. Empresa

Empresa Nacional Bazán (El Fe

Goya, 13, 5.° A. 11010-Cádiz.

gena)

Tel.: (91) 218 79 52.

Número suprimido, pasa a 1.589. Número suprimido, pasa a 1.626. Vega Catalán, Manuel. Número suprimido, pasa a 1.558

6.494. 6.495. Hera Gutiérrez, Juan de la. Número suprimido, pasa a 1.621 Empresarios Agrupados (Trillo)

3. A. 41012-Sevilla. Avda. Raza, s/n. Edif. Elcano, I,

6.500. 6.501. 6.497. Castelló, 121, 6.° Valencia Alonso, Francisco Javier Número suprimido, pasa a 1.639 Número suprimido, pasa a 1.605 Numero suprimido, pasa a 1.587 P

Гel.: (91) 261 23 56

Adiciones

1.547. Vega Miguel, José Luis. Informes y Proyectos, Antonio Arias, 6, 7.° D. 28009 Tel.: (91) 273 42 42. Madrid. María Asunción Herrera Sotillo. Fecha de n.: 26-1-1953. Promoción 1976. INYPSA). S D

1.548. Hinojosa del Duque, torre 7, 6.° C. Fecha de n.: 17-9-1955 Lagares Fernández, Fernando 28037-Madrid Promoción 1982. Гel.: (91) 206 73 41.

1.549 Ramos García, Carlos Manuel. Asdrúbal, 40, 5.° D. Cartagena María Elisa Hernández Gómez. Empresa Nacional Bazán (Carta-Murcia). Fecha de n.: 27-9-1949. Promoción 1977.

1.550. Jubia-Neda (La Coruña) María Dolores Rodríguez Rey. Rivas Ramis, Antonio Avda. José Antonio, Fecha de n.: 8-7-1949 Геl.: (981) 38 67 83. Promoción 1974.

> 1.551. Fernández Rubio, Gabriel te, S. A. (El Ferrol). Promoción 1981. Astilleros y Talleres del Noroes-

Duque de Sesto, 11, 3.° G. Madrid. Fecha de n.: 17-6-1956. 28009

Santamaría de las Cuevas, Fran-Promoción 1981. Tel.: (91) 431 75 82.

Madrid. Julián Romea, 9, 6.° A. Fecha de n.: 16-11-1956. Tel.: (91) 233 64 39 28003

María Jesús Correonero B. Santa Lucía, 1, 8.º D. 15005-La Promoción 1971. Sánchez Escribano, Jaime. Tel.: (981) 23 52 95 Coruña. Fecha de n.: 22-3-1948 I.N.A.S.M.E.T.

Joaquín María López, 46, Pardo Llano, Tomás Luis. 28015-Madrid. C. Nuclear Regodola). Fecha de n.: 22-12-1956. Promoción 1979.

Unión Eléctrica Fenosa, S. A. (A.

Aries Industrial y Naval, S. Tel.: (91) 244 42 06. 2.° G. Þ

Virgen de la Monjía, 3, 4.º 28027-Velázquez Aja, Alberto. Tel.: (91) 403 76 74. Madrid. Fecha de n.: 28-1-1957. Promoción 1981.

Manaute Raposo, José Miguel. María del Carmen Coriat Cid. Sevilla. Fray Marcos de Nizza, 4. 41007 Promoción 1973. Unión Naval de Levante, Fecha de n.: 11-2-1950. (Valencia). S. A.

1.556

Astilleros Españoles, S. A. (Sevi-

Tel.: (954) 51 75 19.

i

6.361. Re 6.362. Print Re 6.362. Re 6.366. Re 6.367. Tr 6.370. M M GR 8.370. M M M Re 6.370. M M M M M M M M M M M M M M M M M M M	Reyna Albarellos, Juan. Piedralaves, 1. Las Rozas (Madrid). Número suprimido, pasa a 1.608. Rojo Calvo, María Dolores. Asociación Armadores Líneas Mar. Península-Canarias. Tejedor Ventosa, Antonio. Sánchez Calviño s/n Ed Zafiro.	6.415. 6.418. 6.419.	Número suprimido, pasa a 1.595. Número suprimido, pasa a 1.571. Heras Galván, Julio de las.	1.413.	González Domínguez, Román. Marqués de Lozoya, 28, 4.º 28007-Madrid.
		6.418.	Numero suprimido, pasa a 1.571. Heras Galván, Julio de las.		Marqués de Lozoya, 28, 4. 28007-Madrid.
		0.1	Helds Galvall, Julio de las.		Zevo/-Madrid.
			Inmaculada Calleja González.		Tels.: (91) 274 87 81.
	ejedor Ventosa, Antonio.		P.º de Zorrila, 96, 9.º C. 47006- Valladolid	1.414.	Esparza Estelles, José Luis.
	anchez Calviño s/n Ed Zatiro.		ATISAE (Valladolid).	1.418.	Ullate Jiménez, José Luis.
	El Ferrol (La Coruña).	6.420.	Número suprimido, pasa a 1.552. Número suprimido, pasa a 1.579.		Armada Española Madrid (Dir.
ŭΣ	Muniozguren Lazcano, Jesús M.ª	6.432.	Número suprimido, pasa a 1.565.	1.419.	Carlier de Lavalle, Manuel.
=	Caballero de Gracia, 4, 5.º 28013- Madrid	6.434.	Número suprimido, pasa a 1.590. Número suprimido, pasa a 1.591		Urb. Balsaín, blq. 21, 2.º B.
6.371. Pc	Polanco y Gómez-Lavín, Javier.	6.437.	ntonio.		Tel.: (91) 637 58 73.
	sabel del Valle Torme.	007 3	Empresa	1.420.	
		0.459	Sener, Sistemas Marinos, S. A.		Sirio, 8, esc. dcna., 2.º B. 280 Madrid.
6.378. M	Manjón del Buey, Julio Gregorio.	0	(SENERMAR).		Teléfono
ñΣ	San Bernardo, 109, 6. º B. 28015- Madrid	6.433.	Número suprimido, pasa a 1.561. Número suprimido, pasa a 1.609.	1.422.	Minguez Elipe, Mariano.
Ĕ	Tel.: (91) 448 98 92.	6.446	Número suprimido, pasa a 1.619.		Madrid.
6.389. Ni	Número suprimido, pasa a 1.578.	6.447.	Número suprimido, pasa a 1.617.		Teléfono
	Numero suprimido, pasa a 1.504. Número suprimido, pasa a 1.627	6.448	Hernansaiz Atienza, Kicardo. María Marcades Orrico Blázenez		INTA (Instituto Nacional de Té
	Número suprimido, pasa a 1.588.		Informes v Provectos S. A.	1 426	ca Aeroespacial). Estava lagnotot Luis
-	Benito Román, Isaac.		(INYPSA).	1.420.	
	Operadores Marítimos, S. A.	6.451.	Número suprimido, pasa a 1.593.		28046-Madrid.
6.403. Ar	Arroyo Martín, Eduardo.	6.452.	Número suprimido, pasa a 1.620.		
Σ α	María Rosario López Sáez.	6.457.	Número suprimido, pasa a 1.602.	1.427.	Serrada Martínez de Pinillos, J
ř,		6.458	Numero suprimido, pasa a 1.506. Número suprimido, pasa a 1.634		Ignacio.
ٽ -	Carga v Estiba, S. A.	6.466.	Número suprimido, pasa a 1.610.		Isabel Felix Aguilar. Avda Puente Zuazo 3 P. 4. 4
6.404. Rc	Rodríguez Lorenzo, Miguel Angel.	6.468.	Gómez Gómez-Calcerrada, Ur-		San Fernando (Cádiz).
∢.	Alicia García García.		bano.	1.430.	
4 2	Avda, del Mar, Edit. Virgen del		Orense, 18, 5.7, 11. 28020-Madrid.		
≥ :	Mar, A, 5. U. El Ferrol (La CO-	6.470	Altos Hornos de Vizcaya, S. A.	1.437.	100000
2 1	Tel · (981) 32 98 57	6.472	Número suprimido, pasa a 1548.		Oviedo (Acturiae)
ш	Empresa Nacional Bazán (El Fe-	6.474.	Número suprimido, pasa a 1.611.		Tel.: (985) 25 07 72.
100	rrol).	6.477.	Número suprimido, pasa a 1.567.		TUA, S. A.
6.409. To	Torralbo Estrada, José Ramón.	6.478.	pasa a	1.440.	
3 ز	Comuneros de Castilla, 8, 4.º Izda.	6.4/9.	Numero suprimido, pasa a 1.5/2.		Moratines, 26, 4. A. 28005
≥ ⊬	Iviiranda de Ebro (Burgos). Tel · (947) 32 22 75	6.481	Número suprimido, pasa a 1576.		drid. Tel : (91) 227 99 14
Ž	Nuclenor.	6.483.	Ortega Marín, Juan José.	1.441.	Díaz de Espada Soriano, Iñigo
6.410. BI	Blasco Novalbos, Angel Luis.		Comandante Zorita, 6, 6.°, 2.		Marta Villacieros Zunzunegui.
ľč			28020-Madrid. Tel·(91) 254 54 71		Almagro, 30. 28010-Madrid.
ıμ	Teléfono	6.485.	Número suprimido, pasa a 1.570.	1.442.	Galíndez Zubiría, José María.
6.411. No	Número suprimido, pasa a 1.625.	6.486.	Número suprimido, pasa a 1.569.		

- 17 --

	.504					1.503.			1.500.		1.498.	
Jorge.	Manzano Malax-Echevarría,	Tel.: (91) 244 50 16.	28015-Madrid.	Guzmán el Bueno, 68, 4.º B.	María Osorio Pitarch.	Capell Navarro, Vicente.	Tel.: (956) 28 10 56.	Carlos Alberto.	Aguado Beltrán de Garizurieta,	Presur.	Martínez Porres, Javier.	
		1.527.		1.521.		1.520.					1.519.	

1.505 Pico de los Artilleros, 54, 5.º A. Santa Engracia, 30, 2.° C. 28010 Robres Calvo, Juan Carlos. 28030-Madrid. Ana Rosa Muñoz González. Empresarios Agrupados (Madrid). Tel.: (91) 447 29 36.

Escuela Técnica Superior de Inge-Puerto de Galapagar, 10, Bueno Pérez, José. 28031-Madrid. eléfono 7.° C

1.509 Madrid Pl. Prosperidad, 3, 6.° A. 28002 glesias Díaz, Ignacio

nieros Navales.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales. Tel.: (91) 416 72 95

1.511. 1.513. Martínez-Avial Areces, Manuel. Moreu Munáiz, José María Rosario López Pantín. Tel.: (986) 43 91 70.

1.514. López Requeijo, Carlos Manuel 1.° B. El Ferrol (La Coruña). eléfono

Pintor Máximo Ramos, 13-15, E3,

8.º Paterna (Valencia). eléfono Terramelar. Edif. L'Armelar I

International Bussines Machines S.A.E. (Liria).

1.518 Gómez de Calatrava, Fernando. (U.S.A.). 2227 SW 105 Ct. 33165 FI, Miami elétono

> Dr. Federico Rubio y Gali, 171, 6.° Oria Martín, Clemente. Tel.: (91) 450 92 33. 28040-Madrid.

García Rodríguez, Miguel. Sulzer España, S. A. (Trillo)

Transportes Celes, S. A.

Tel.: (91) 734 77 19. Almecija Cantón, Abelardo

Pueblas Avilés, Alvaro. Tenesis (U.S.A.).

1.528 eléfono 42 Wade Lane. Oak Ridge. 37830

Felipe Martínez, Javier de. Compañía de Motores M.B.D., S. A

Fernández Colado, Juan Antonio. Río Lambre, 16, 1.º izda. El Ferrol Teléfono (La Coruna).

1.530 Macho Martín, Javier. U. Terramelar. Edif. L'Armelar I, 28

Empresa Nacional Bazán (El

Fe

S.A.E. (Liria). International Bussines Machines Paterna (Valencia).

1.532 Andueza Alvarez, Gregorio. 08036-Barcelona. Comte d'Urgell, 276, 7.°, 2.8

1.533 Martín de Saavedra García, Mar-

Mieses, 2, bajo C. Las Rozas (Maeléfono

1.534 Rosalía de Castro, 84, Ferrer Morate, Magín. Ana igartua Moreno. 9.0

œ

28035-Madrid.

1.537 Gómez López, José Carlos. Teléfono _uisa Barco Balsalobre.

1.539 bio. Cartagena (Murcia). Coello Brufau, Joaquin. Soldado Rosique, 1, 1.° C. Danu-Empresarios Agrupados (Madrid)

.542 Elvira Barrios, 6, 1.º dcha. 28019. Serrano Aguilar, Miguel Angel ſeléfono

> 1.543. Díez de Ulzurrun y López, Enrique Tobaruela Delgado, Javier Sor Angela de la Cruz, 24, 2.º F, Tel.: (91) 279 28 77. esc. B. 28020-Madrid.

Pilar Arnedo Conde. jon (Asturias). Tel.: (985) 35 64 95. Fernández Ladreda, 14, 5.º D. Gi-

1.545 Martínez García, José Alfonso rrol (La Coruña). Feresa Escondrillas Gómez.

1.546. Molina Martí, Andrés José.

6.044 43002-Tarragona. Pons Coveñas, Antonio. Barón Cuatro Torres, 18, 1.0 Ō

6.075 Cuervo Alvarez, Jesús María.

6.078 Aldecoa Lamiquiz, Ignacio. Dr. Fleming, s/n. Ed. Altamira, 10.°

6.094 Número suprimido, pasa a 1.550 Número suprimido, pasa a 1.596

Barrera Sanz, Luis Gonzalo. Pasaje S. Martín de Valdeiglesias,

Rojo Velasco, Ignacio. Marta Echols. Геl.: (91) 261 18 73.

6.134. Carrión Sastre, Antonio. Josefina Inglés Costa.

S.E.A. Tudor, S. A. (Gijón).

Empresa Nacional Bazán Sánchez Calviño, 52, 3.º L. El Feelefono Ē Fe

Abben al Abbar, 8, 5.°, pta. Valencia). Unión Naval de Tel.: (96) 371 95 03. 46021-Valencia. Levante, S 6 Þ

Tel.: (977) 22 48 42.

6.049 zas (Madrid). Somosierra, 11, bajo izda. Las Ro-Fidenavis, S. A. Número suprimido, pasa a 1.556

6.086 El Ferrol (La Coruña).

7. 28002-Madrid.

6.118 Bolonia, 2, 8.°, 2. 28028-Madrid Tel.: (91) 246 94 32.

Viñagrande, 25, 2.° C. Alcorcón

Compañía Auxiliar de Navegación Tel.: (91) 612 51 59

6.169 6.139 P.º Perdices, 17, 1.º B. Ciudal-Ortega de los Reyes, Eduardo. campo. S. Sebastián de los Reyes (Madrid).

Cardín Zaldívar, José. Valle Ballina y Fernández, S. A.

6.189 6.168 Número suprimido, pasa a 1.630. Sicilia Delgado, Manuel Francisco. Aptdo. 1.228. de Tenerife. 38080-Santa Cruz

6.197 Porto Romero, Jorge. Condesa de Venadito, 6-8. 28027 Número suprimido, pasa a 1.547 Madrid.

6.241 6.218. 6.229. Número suprimido, pasa a 1.549 Número suprimido, pasa a 1.606 Número suprimido, pasa a 1.622.

Arenas Luna, Félix. Francisco Silvela, 79, 7. ° 1. 28028 Aurelia Ferreras Llorden. Madrid.

6.258 Número suprimido, pasa a 1.594 Tel.: (91) 261 47 88

6.295.6.273. 6.299 Número suprimido, pasa a 1.580 Número suprimido, pasa a 1.581

Fernández Pardo, José Ramón Tel.: (956) 23 60 08.

6.304. Número suprimido, pasa a 1.600

6.322 6.326 Alpañes Ramos, Enrique. Número suprimido, pasa a 1.560 Número suprimido, pasa a 1.577 œ

6.321

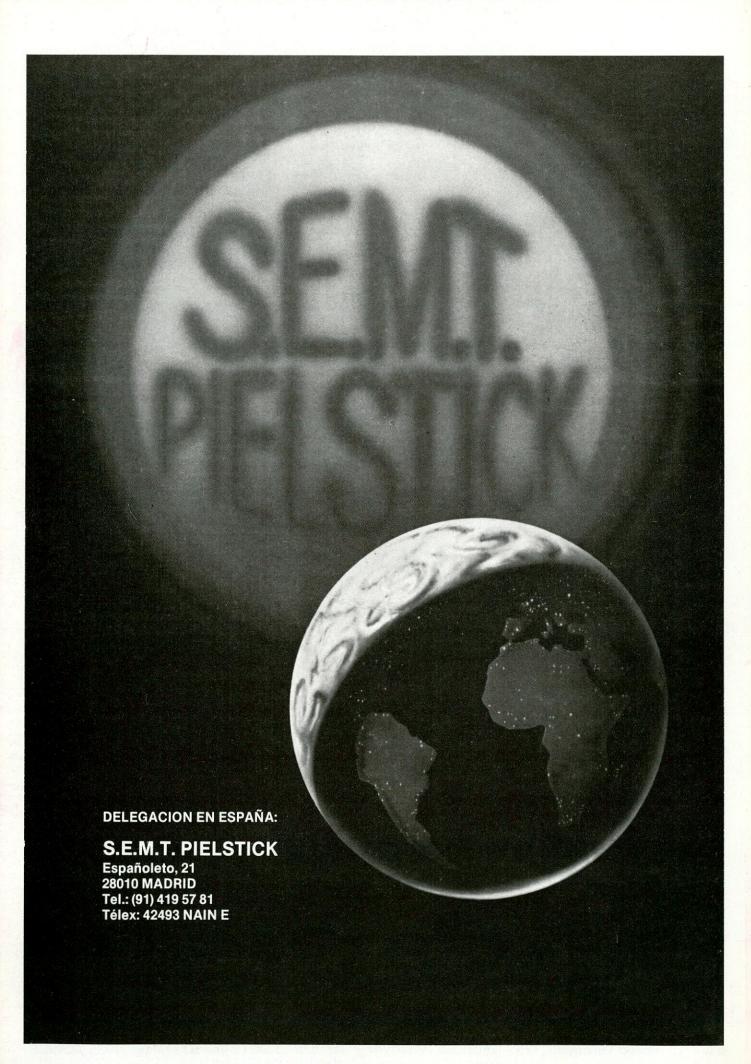
Gorordo Echeverría, Alberto. Ribera del Manzanares, 1, 6.°, 28008-Madrid

Dolores, 1, 6.° dcha. El Ferrol (La Coruña)

6.337. 6.350.6.349 Número suprimido, pasa a 1.615 General Cabrera, 11. Lazaga Fiol, Juan Luis. Número suprimido, pasa a 1.628. Número suprimido, pasa a 1.562 Número suprimido, pasa a 1.586 28020-Ma

Forwarding Española, S. Tel.: (91) 270 60 84 D









Durometros, macrovickers...



Bancos metalográficos...



Material de consumo metalográfico

SOLICITE INFORMACION A NUESTRAS OFICINAS: LECO INSTRUMENTOS, S.A.



ANTONIO CABEZON, 75 28034 MADRID TELEFONOS: (91) 734 21 51 734 21 52 - 734 21 13 TELEX: 42380

AG-100 AP-200 Pulidoras automáticas computarizadas...

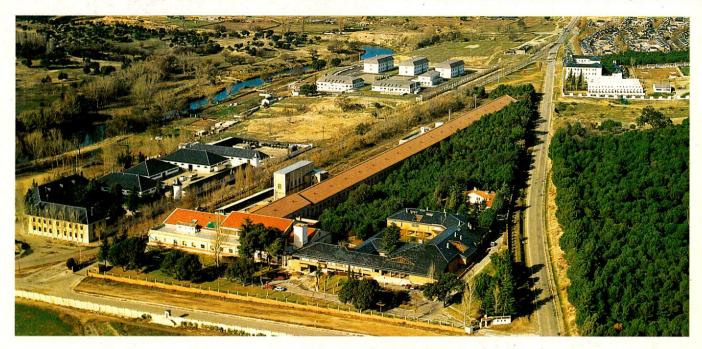






Canal de Experiencias Hidrodinámicas

Carretera de la Sierra, s/n. 28048-EL PARDO (Madrid) (91) 736 02 00 Télex: 43064 CAN E (España/Spain)

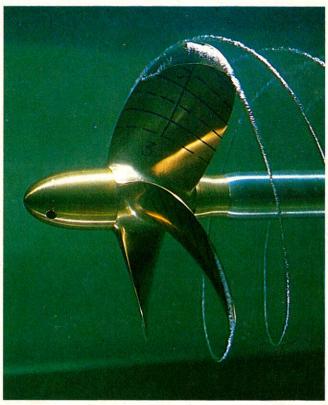


Fue creado en 1930, siendo en la actualidad un organismo autónomo, dependiente del Ministerio de Defensa. Su finalidad es el estudio, experimentación e investigación de los aspectos hidrodinámicos de la Construcción Naval, tanto militar como mercante o pesquera.

Sus actividades comprenden la experimentación con modelos a escala de carenas y propulsores, así como el proyecto de los mismos, con el fin de conseguir un óptimo comportamiento hidrodinámico del buque en su conjunto.

El efecto combinado del alto costo de los combustibles marinos y de la crisis del Sector Naval da cada vez mayor relevancia a los trabajos de investigación hidrodinámica que se realizan en el Canal, y que contribuyen decisivamente a la mejora de las condiciones de explotación de los buques que en él se ensayan, ya que permiten disminuir sensiblemente su consumo energético,
por la menor resistencia al avance y el mejor rendimiento
del propulsor.





El Centro realiza sus trabajos por encargo de sus clientes, nacionales o extranjeros, con destino a todo tipo de buques.

El C.E.H., en su continuo esfuerzo de modernización, ha comenzado los trabajos de construcción de un Laboratorio para Ensayos de Comportamiento del Buque en la Mar, Maniobrabilidad e Ingeniería Oceánica, estando también prevista la construcción de un Canal de Agua Circulante, apropiado para la experimentación de artes de pesca, el estudio de líneas de corriente, etc.