

FUNDADOR:

† Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Juan Antonio Alcaraz Infante, Dr. Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

Domicilio: Castelló, 66.  
28001 Madrid.

Teléfonos { 575 1024  
577 1678

Fax: 5771679

SUSCRIPCION ANUAL

España (incluido IVA) .....	4.650 pesetas
Ceuta, Melilla, Canarias y Portugal .....	4.387 "
Hispanoamérica .....	6.700 "
Resto del mundo .....	7.800 "
Precio del ejemplar (incluido IVA) .....	660 "

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.
IN MEMORIAM.—En la muerte de Manolo Baquerizo y de Manolo Costales .....	50
<b>Editorial</b>	
Innovación tecnológica en nuestros astilleros .....	51
<b>Actualidad</b>	
Una insólita iniciativa cultural .....	52
Factorías Vulcano consolida su oferta internacional, por Amalio Sánchez López .....	54
<b>Entrevista</b>	
Enrique Sendagorta Aramburu, por Raquel R. de Bujalance .....	59
<b>Artículos</b>	
Los tráficos de cabotaje nacional en el gran cabotaje europeo, por Manuel Carlier de Lavallo .....	63
El transporte marítimo-fluvial como alternativa en el cabotaje europeo, por Gerardo M. López García ...	74
Proteccionismo y competitividad, por Emilio Casares Córdoba .....	81
Comparador de la temperatura de gases de escape controlado por ordenador y su aplicación al mantenimiento predictivo del motor principal de un buque, por Serafín Vega, Julio Barros Guadalupe y José Isla Romero .....	93

**Portada**

Fábrica San Carlos, S. A.

## IN MEMORIAN

### En la muerte de Manolo Baquerizo y de Manolo Costales

#### PROMOCION DE 1947

*Hemos pedido a uno de sus compañeros de promoción que los había tratado y conocía profundamente, una nota sobre estos dos compañeros que se nos han marchado en el plazo de sólo una semana.*

*Nos ha mandado la nota firmada, pero hemos suprimido la firma, y estoy seguro que no le parece mal, ¿verdad Fernando? porque la Revista hace suyo el contenido. Todos les recordamos y aunque se hayan ido... seguirán estando entre nosotros, en la memoria, y con su espíritu, animándonos a proseguir en nuestras tareas.*

*También se ha pedido de nuestros compañeros Lázaro Peyrona y Paco Civera, pero todavía no nos ha llegado. Esperamos incluirlas en el próximo número.*

*Esta promoción, en su día la más numerosa, había perdido ya a varios de sus mejores miembros:*

*Gonzalo, Chico Gárate, Colomer, de Felipe, Lacort, Gregorio.*

*Lo dos "Manolos", Baquerizo y Costales, han sido ahora también llamados por el Señor y están con ellos.*

*Con pocos días de intervalo, casi en la misma semana, nuestra promoción ha perdido aquí, en nuestro mundo, a otros dos compañeros muy queridos.*



**Manolo Baquerizo** era la alegría. Alegría casi contagiosa. Impaciente, no supo esperar a su primer empleo para casarse, y todos con él nos alegramos en su boda con Merche.

En los viajes de prácticas con el viejo General, en los días de la Milicia, Manolo, con sus cantares y con sus decires, era el animador bullicioso y ocurrente que comunicaba su salero a tanta gente seria y demasiado formal, como éramos la mayoría de nosotros.

Ya después, y con la misma alegría y con generosa entrega, fue un profesional ejemplar, sin dejar de ser Manolo Baquerizo.

Pasó dejando su huella por la Unión Naval de Levante; después por Manufacturas Metálicas, con Don Julio, y Astilleros Españoles.

Pero fue en la Escuela donde demostró su gran cariño por nuestra profesión, y a la que dedicó lo mejor de su talento y persona.



**Manolo Costales** era uno de esos serios y formales compañeros mencionados.

Se le notaba su educación entre ingleses. Fue siempre correcto, con un estilo muy personal, a veces aparentemente ingenuo, ingenuidad que sólo era reflejo de su gran corazón.

Fue esposo y padre ejemplar, que sufrió con entereza la prematura muerte de su esposa, Maribel.

Profesionalmente, Manolo dedicó la mayor parte de su vida a la antigua Euskalduna; pasó luego a Astilleros, y dentro de esta Empresa a ATEINSA, que bajo su Presidencia pudo sortear con éxito tiempos muy difíciles.

La muerte le sorprendió, de forma inesperada, cuando todavía recordábamos su dedicación casi por entero a nuestro Colegio, del cual fue Decano durante varios años.

Los que conocimos a los dos Manolos, estamos seguros que Dios les habrá reservado a ambos una entrada de primera fila en su Reino, al lado de los que les precedieron.

## Innovación tecnológica en nuestros astilleros

Llevamos alrededor de dos años oyendo hablar insistentemente de la revolución que está suponiendo la innovación tecnológica en nuestros astilleros.

El Real Decreto 826/91 del 24 de mayo pasado, así como los anteriores de reestructuración propiciaban ayudas para I+D; inmediatamente las empresas de Construcción Naval empezaron a preparar los instrumentos para lanzarse a la adopción e implantación en sus factorías de las tecnologías que habían demostrado su validez en su campo de actuación. Estas tecnologías, procedentes de los más diversos sectores: arquitectura y diseño, fabricación y producción, planificación y gestión... se habían adaptado ya a la Construcción Naval en otros países de Europa y del Extremo Oriente, y se habían venido desarrollando y demostrando su eficacia mientras en España se procedía a un angustioso recorte de plantillas, con motivo de la reconversión, con las carteras de los astilleros exhaustas y como consecuencia con un proceso de desinversión que nos distanciaba paulatinamente de nuestros más directos competidores.

Sin embargo, se ha reaccionado. El retraso en la iniciación del proceso puede contar con la ventaja de caminar sobre seguro. Nosotros nos estamos evitando algunos comienzos vacilantes, la adopción de caminos equivocados.

Y el proceso es general, abarca tanto a los astilleros públicos como a los privados, a los grandes como a los medianos y pequeños, cada cual en función de su capacidad y posibilidades pero están participando prácticamente todos con entusiasmo y dedicación.

En estos años se ha pasado de hablar de los sistemas de CAD y CAM en el diseño y producción, a la integración de dichos sistemas, a la adopción del sistema Foran en sus versiones más recientes y completas, a la implantación de los sistemas más avanzados de gestión, diseño y producción, se han puesto a punto sistemas de gestión y estructura de empresas, se están aplicando y perfeccionando nuevos sistemas de tecnológicos de diseño, planificación y fabricación, coordinados en forma interactiva de modo que cualquier variación prevista en el diseño modifica automáticamente las otras fases del proceso y viceversa: los sistemas de información para el control de proyectos, el desarrollo integrado de los mismos, la introducción de la tecnología de grupos, el análisis de los productos intermedios, las estrategias constructivas, el diseño integrado de los productos intermedios por zonas y por etapas, el direccionamiento de los materiales a través del diseño, el control de calidad, la aplicación de la tecnología de grupos a la planificación operativa, el control estadístico de los procesos como herramienta de productividad y calidad, este control estadístico aplicado a la fabricación y montaje de bloques, la fabricación automatizada de primeras prefabricaciones, la automatización de la soldadura, las nuevas tendencias en el armamento de los buques en habilitación y superestructuras, en el pintado durante la construcción, en la construcción de módulos terminados incluyendo los trabajos de electricidad, etc...

Basta leer los programas de las últimas Sesiones Técnicas celebradas el pasado mes de noviembre en el Puerto de Sta. María para darse cuenta de la profunda revolución tecnológica que se está desarrollando; pero todavía es mucho más interesante haber asistido a ellas y haber observado el nivel de entusiasmo con que nuestros compañeros, los ponentes exponían las metas alcanzadas, los sistemas empleados, las esperanzas futuras, la copiosa participación en las discusiones...

Y el proceso se está desarrollando en toda la Construcción Naval española. Lógicamente llevan la iniciativa los astilleros mayores, los públicos, por mayor capacidad de financiación para las inversiones requeridas, pero los privados, los medianos y pequeños no se están quedando a la zaga.

Impulsados con firmeza desde la Gerencia del Sector Naval y apoyados con entusiasmo y dedicación desde Pymar, todos estos astilleros, hasta los más pequeños, tienen hoy en marcha amplios programas de innovación tecnológica.

Esperamos dar clara muestra de ello desde nuestras páginas en un futuro inmediato.

Y lo que es más importante: este proceso está ayudando a nuestros compañeros a devolverles la fe en su profesión, a pesar de haber estado tan maltratada en determinados procesos de reconversión hace pocos años.

## UNA INSOLITA INICIATIVA CULTURAL

El pasado día 23 de enero se inauguró en el MUSEO ESPAÑOL DE ARTE CONTEMPORANEO, de Madrid, la exposición fotográfica "ASTILLEROS DEL AYER AL HOY", promovida por el grupo público industrial "ASTILLEROS ESPAÑOLES". La exposición es una muestra de la obra de FRANCISCO FERNANDEZ TRUJILLO, referida a la actividad de la construcción naval desde finales del siglo XIX hasta mediados del siglo actual, y de siete de los más prestigiosos fotógrafos españoles, que aportan una visión subjetiva del momento actual en uno de los astilleros más importantes del mundo: la factoría de Puerto Real.

La constatación fotográfica de la actividad del sector naval ha sido tradicional en el quehacer de los astilleros españoles. El grupo del INI, liderado por ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A., ha iniciado un proceso de recuperación de su patrimonio histórico industrial, dentro del

que tiene una especial presencia el fondo documental fotográfico disponible.

La incorporación del trabajo de los siete fotógrafos mencionados (KOLDO CHAMORRO, MANEL ESCLUSA, JOAN FONTCUBERTA, CRISTINA GARCIA RODERO, MANOLO LAGUILLO, FELIX LORRIO y RAMON MASATS) pretende impulsar el desarrollo de la fotografía industrial en nuestro país, enlazando con aquella tradición del grupo de astilleros públicos. Este trabajo ha sido realizado entre la primavera y el otoño pasado, sin otro condicionamiento que la propia libertad de los autores.

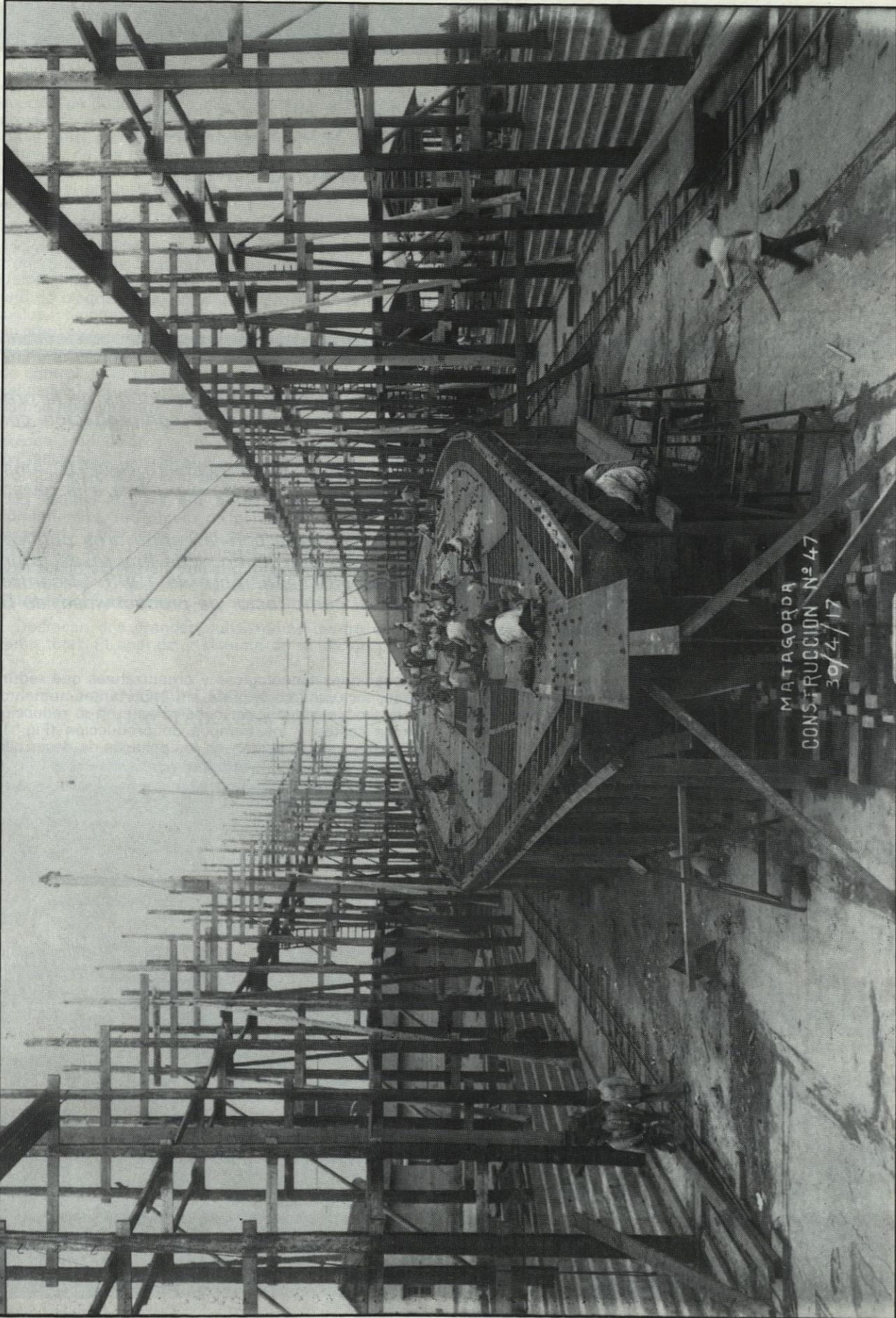
EL MUSEO ESPAÑOL DE ARTE CONTEMPORANEO ha considerado esta exposición como una de las más insólitas y encomiables iniciativas culturales, absolutamente inédita en el panorama español, por lo que ha hecho el esfuerzo de incluirla inmediatamente en su programa de exposiciones, y la mantendrá abierta al público en los meses de enero, febrero y marzo.



Durante la inauguración.



La exposición abierta al público.



# FACTORIAS VULCANO CONSOLIDA SU OFERTA INTERNACIONAL

Mejora de los procesos productivos a través del Control Dimensional

Por Amalio Sánchez López (\*)  
Dr. Ing. Naval

*El pasado día 24 de enero, la prensa de Vigo daba noticia de la presentación en Vulcano de un equipo de medición y comprobación con rayos láser.*

*Puestos en contacto con nuestro compañero el Ingeniero Naval D. Amalio Sánchez, le solicitamos un artículo técnico donde expusiera a la revista el sistema presentado.*

*Su amable colaboración se complementa con las anteriores publicaciones de "Ingeniería Naval" de mayo del 90 en "Las empresas informan": OPTEC Internacional y de agosto/septiembre de 1990: El control de la exactitud en construcción naval como factor de productividad, de D. Emilio Carnevali.*

Factorías Vulcano —Enrique Lorenzo y Cía., S.A.— de Vigo, lleva adelante planes de modernización y mejora de la competitividad con proyectos concretos de

innovaciones tecnológicas y organizativas que redundarán, incluso a corto plazo, en importantes aumentos de la productividad y por consiguiente en la reducción de los costes y los tiempos de producción (Fig. 1). Estos planes se integran en las políticas de desarrollo,

\* Director Técnico de Factorías Vulcano.

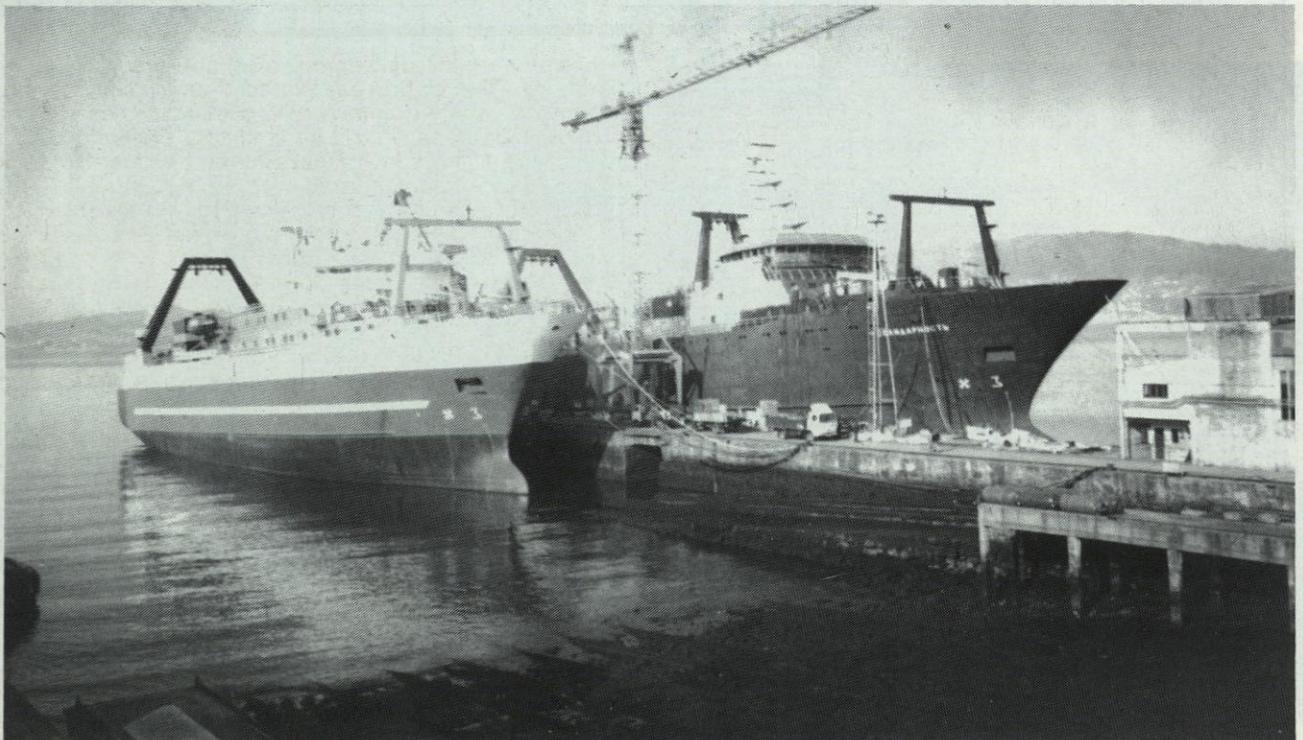


Fig. 1.—Factorías Vulcano. 2.º y 3.º buques factoría de la serie de 8 en construcción.

das, alentadas y apoyadas por la autoridad sectorial, a través de la Gerencia del Sector Naval y Pymar, fundamentalmente.

Sin afán de ser exhaustivos, citaremos la implantación de sistemas informáticos para el proyecto y producción de buques, en concreto el sistema FORAN, un proyecto de planificación integrada de la producción, clave para optimizar el proceso total, de contrato a entrega, de los buques, nuevas tecnologías de taller, tales como corte con plasma, de alto rendimiento y calidad en el proceso de corte, línea de paneles planos, etcétera.

Vamos a dar noticia, aquí, con cierto detalle, de la acción en marcha de la que será la primera implantación, piloto en España, de un sistema de Control Dimensional en los procesos de prefabricación y montaje de bloques que, junto a los proyectos antes indicados, completa el conjunto de innovaciones técnicas en marcha.

El principio que subyace a éste, como a todo proceso de control de la precisión en la fabricación, es que la calidad en los procesos intermedios de producción, al tiempo que garantiza la calidad del producto final, contribuye decisivamente a la reducción de costes, tiempos de producción y a un mejor aprovechamiento de los materiales. La calidad no se opone "ya" a la reducción de los costes, sino que la condiciona.

El sistema ACMAN, que así se llama el sistema que comentamos, fue objeto de comentario y noticia en Ingeniería Naval hace algún tiempo (1). Solamente nos referimos aquí a sus características generales y a su aplicación técnica en Vulcano. Reproducimos la ficha adjunta (Fig. 2) que sintetiza las características y posibilidades del sistema.

Destacan dos grandes subsistemas dentro del sistema total: El aparato y sistema de medición por un

**ESPECIALIZACIONES**

- \* EXPERIENCIA EN PLANIFICACION DEL PROCESO DE MEDICION (PUNTOS VITALES)
- \* ENTRENAMIENTO PARA EL MANEJO Y APLICACION ( 4 CURSOS PROGRAMADOS).

**AVANCES FUTUROS**

- \* NUEVOS DESARROLLOS DEL SOFTWARE INTERNO.
- \* NUEVAS APLICACIONES.
- \* AVANCES EN TECNOLOGIAS DE APLICACION :  
ROBOTIZACION PARA PIEZAS CURVAS.

Fig. 2.—El Sistema ACMAN de Control Dimensional.

lado, y el software de aplicación y la implantación del sistema por otro.

Hay que decir, de entrada, que la eficacia en la implantación del Sistema, aparte de su propia potencia y tecnología, estriba en dos factores esenciales: De un lado el programa de formación, entrenamiento y consultoría impartido por el suministrador, programa que se incluye como parte esencial del sistema. De otro lado la integración, por parte del astillero de un equipo idóneo de implantación. La detallada definición de los miembros de este equipo, su grado de dedicación y participación en los cursos de formación y su coordinación interna son aspectos que condicionan críticamente el éxito de la operación. Comentaremos ambos factores con cierto detalle más adelante.

La tecnología Laser constituye la base del sistema de medición. El aparato ACMETER (fig. 3) mide las coordenadas de un punto a través del principio de "tiempo de vuelo" del rayo Láser, junto con los ángulos, datos que son transformados en coordenadas por el software interno del propio aparato. El sistema de medición es muy completo y flexible. Mide también distancias y ángulos. Transforma a conveniencia los sistemas de ejes coordenados y elige con gran flexibilidad ejes coordenados más convenientes para el usuario. La precisión de la medición, garantizada, es de  $\pm 1$  mm. a 30 metros. La medición se lleva a cabo por un sólo operador, lo que unido a la capacidad de medición, 35 mediciones por hora, conducen a un coste por medición que compara ventajosamente con otros productos.

El software de aplicación, muy potente y desarrollado, permite el procesamiento y utilización de las mediciones, tanto a tiempo real, comparándolas con las coordenadas nominales o de proyecto, sirviendo así de ayuda y guía para la prefabricación y el montaje, y a medio y largo plazo permitiendo el seguimiento estadístico del nivel de exactitud alcanzado en los procesos y constituyendo una valiosa herramienta estadística para el análisis de los procesos con el criterio de lograr niveles más altos de precisión. Es interesante indicar que el software y los métodos estadísticos integrados en el sistema permiten procesar, con ligeras adaptaciones, los datos referentes a fabricación de piezas, permitiendo así un control dimensional del proceso completo de fabricación y montaje del casco.

Todas estas aplicaciones se completan con la elaboración de detalladas hojas de proceso en las que, a partir de la planificación detallada del proceso de medición y control de los bloques, se recogen las mediciones reales, su comparación con las nominales, las desviaciones y toda la información estadística necesaria con valores de la media, desviación estándar y rango.

Otros programas de aplicación elaboran histogramas y curvas de tendencia que permiten efectuar el seguimiento del nivel de precisión alcanzado y servir de base al análisis de procesos que antes indicábamos. El sistema está particularmente concebido para su integración con el CAD del astillero con lo que directamente, bien sea numéricamente o gráficamente, se

## CONTROL DIMENSIONAL EN CONSTRUCCION NAVAL

**MEDICION / EXACTITUD-CAPACIDAD-ECONOMIA**

- \* LASER OPTICO.
- \* LASER ROJO DE APUNTADO.
- \* ALTA PRECISION :  $\pm 1$  mm a 30 m.
- \* MANO DE OBRA : 1 HOMBRE.
- \* CAPACIDAD : 35 MEDICIONES / HORA.
- \* OPTIMIZACION COSTE DE MEDICION.

**SOFTWARE INTERNO / POTENCIA - FLEXIBILIDAD**

- \* MEDICION A TIEMPO REAL.
- \* COORDENADAS
- \* DISTANCIAS : PUNTO, RECTA, PLANO.
- \* ANGULOS.
- \* TRANSFORMACION DE COORDENADAS.
- \* EJES DE REFERENCIA : GRAN FLEXIBILIDAD.

**SOFTWARE DE APLICACION / PC - DESARROLLADO PARA C.NAVAL**

- \* COORDENADAS NOMINALES Y REALES.
- \* DESVIACIONES : MEDIA, STANDAR, RANGO.
- \* ANALISIS ESTADISTICO : HISTOGRAMAS, CURVAS DE TENDENCIA.
- \* APLICACIONES GRAFICAS.
- \* INTEGRACION NUMERICA Y GRAFICA CON CAD.
- \* PROGRAMAS DE APLICACION : PLANICIDAD, REDONDEZ.
- \* FORMA MEJOR ADAPTADA.

**APLICACIONES**

- \* PREVIAS
- \* BLOQUES
- \* MONTAJE EN GRADA / DIQUE
- \* ANALISIS DIMENSIONAL / POSICIONAL
- \* ZONA DE CORTE EN CONVERSIONES
- \* FABRICACION DE PIEZAS (SOFTWARE ADAPTADO)

(1) — El control de la exactitud en Construcción Naval como factor de productividad, E.C.R., I.N. ag./sept. 1990.  
— OPTEC International, I.N. mayo 1990.

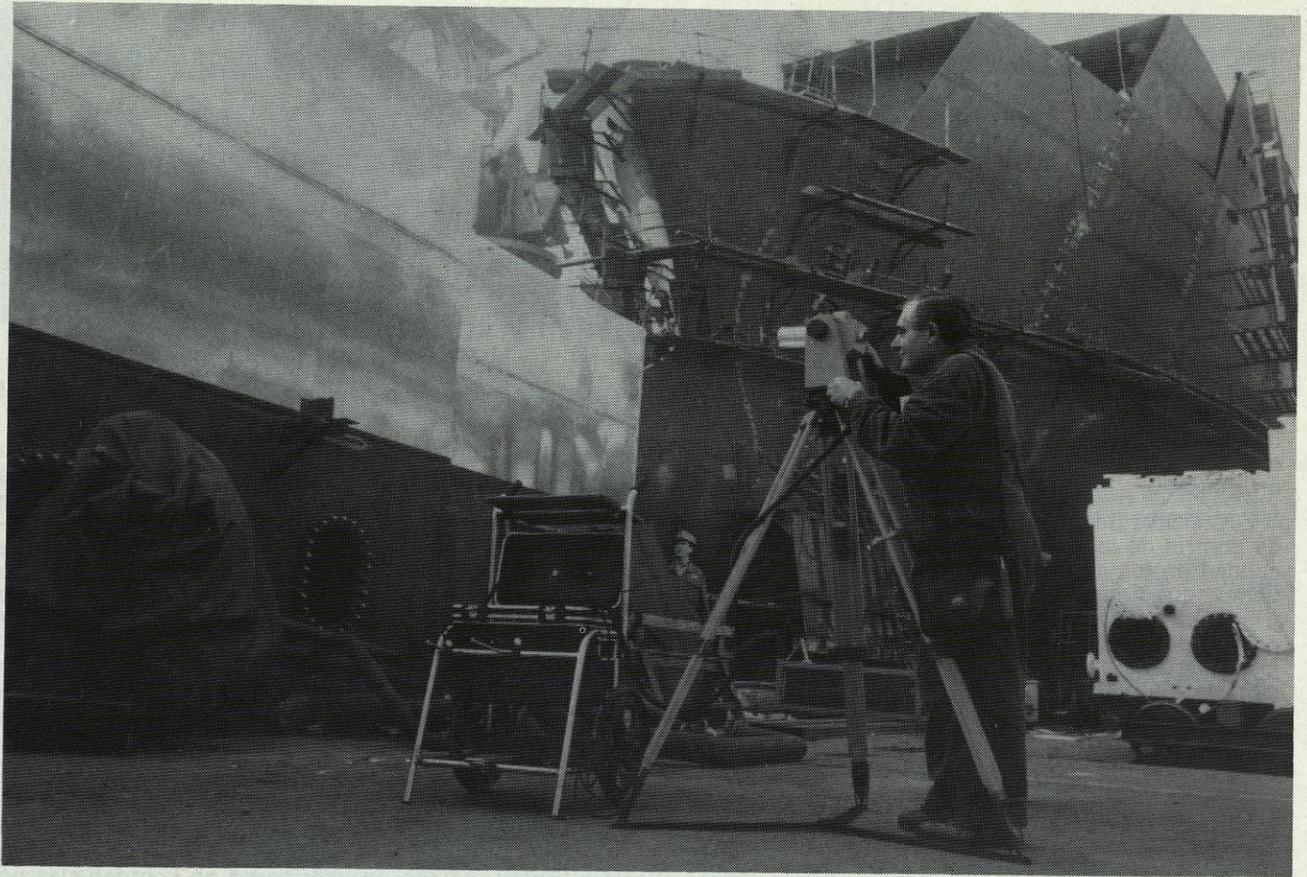


Fig. 3.—Medición de un bloque con el ACMETER.

registran los datos de proyectos, con las ventajas de rapidez y exactitud en la transcripción de datos consiguiente. Se dispone de aplicaciones gráficas que, integradas igualmente con el CAD, permiten disponer de la información comparada en forma gráfica de gran utilidad como guía en los procesos de montaje (Fig. 4).

El software de aplicación se completa con programas que dan información precisa sobre características de bloques y elementos tales como planicidad, redondez, forma mejor adaptada, etc. entrando así a fondo en análisis sobre los procesos que contribuyen a un mejor conocimiento y perfeccionamiento de los mismos.

El ACMAN no constituye un sistema cerrado sino que va incorporando nuevas aplicaciones resultado de las investigaciones en marcha que responden a necesidades encontradas en el curso de las implantaciones reales del sistema.

El programa de entrenamiento y el equipo de implantación constituido en el astillero son, como antes decimos, factores claves para el logro de la eficacia en la

implantación. Se han programado cuatro cursos, de duración semanal, de los cuales se han impartido ya los dos primeros (Fig. 5 y 6). Los cursos se intercalan con períodos mensuales de prácticas con lo que se garantiza una más profunda asimilación de las técnicas y métodos, por otra parte sencillos, constitutivos del sistema. Los cursos incorporan desde los conceptos básicos de control dimensional hasta la planificación de los procesos de control, definición de puntos vitales, etc. pasando, naturalmente, por las técnicas de medición, procesamiento estadístico, etc.

El equipo del astillero, formado por personas con un mayor o menor grado de dedicación en el tiempo, está constituido por:

- 1 jefe coordinador
- 1 ingeniero especialista en CAD
- 2 operadores (procedentes de gálibos)
- 1 mando de fabricación
- 1 mando de prefabricación

En todo caso en operación solo se requiere la intervención de 1 hombre.

La integración del grupo y, justo es reconocerlo, la alta calificación y dotes didácticas del Dr. Markku Manninen, de PROMETRICS, que imparte los cursos, son factores que consideramos claves, como ocurre, en todo caso, en cualquier implantación de esta naturaleza.

El ciclo completo de implantación se completará en abril, con el cuarto y último curso programado, sin perjuicio del servicio de asistencia que, posteriormente pueda ser necesario o conveniente.

Aún dentro de los límites de la fase actual, de formación e implantación, Vulcano está utilizando ya el sistema como guía y ayuda en los procesos de prefabricación y montaje en grada y empieza a registrar

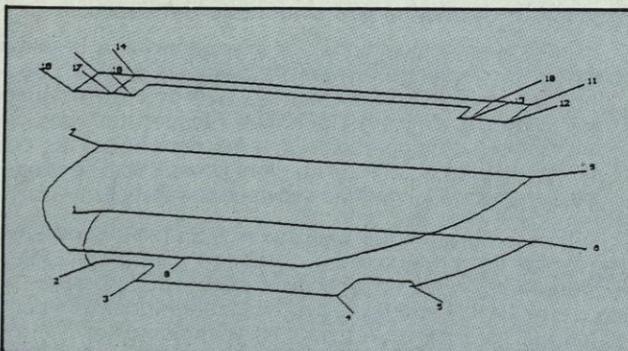


Fig. 4.—Esquema de bloque con puntos de control.



Fig. 5.—Sistema ACMAN. Curso de entrenamiento.



Fig. 6.—Sistema ACMAN. Prácticas.

datos estadísticos que permitirán ir abordando el análisis de los procesos, último y más ambicioso objetivo de esta estrategia de Control Dimensional.

Dentro de su carácter de instalación piloto en España, Vulcano presentó el sistema, en su aplicación práctica, el pasado 23 de enero, asistiendo a dicha pre-

sentación delegaciones técnicas de los principales astilleros de todo el país, tanto públicos como privados. Existen ventajas prácticas concretas, tanto técnicas como económicas para la implantación a un grupo de astilleros, lo que unido al interés técnico y productivo de este tipo de metodologías, permite augurar la extensión del sistema a otros astilleros.

LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES DE ESPAÑA  
Y EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES  
CON LA COLABORACION DEL INSTITUTO DE EDUCACION E INVESTIGACION, S. A.

## C O N V O C A N

### EL PREMIO GREGORIO LOPEZ-BRAVO DE INGENIERIA NAVAL 1992

al mejor trabajo inédito o editado en el período enero 1991-diciembre 1992 (ambos inclusive), **relacionado con la Ingeniería Naval** en cualquiera de sus campos que, por su originalidad, actualidad o grado de desarrollo, represente una positiva aportación a los conocimientos o aplicación de las Técnicas correspondientes y que excluya cualquier matiz comercial.

#### BASES

- 1.º **Participantes.**—Podrán optar a este Premio cualquier autor o autores de trabajos de las características antes indicadas, que así lo soliciten, en carta dirigida al Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales de España, dentro del plazo que después se indica, y en la que se acepte todas las bases de este Premio.
- 2.º **Presentación.**—A la carta de solicitud especificada en el punto 1.º se adjuntarán seis ejemplares del trabajo en sobre cerrado y dirigido a la Asociación de Ingenieros Navales de España (Castelló, 66; 28001 Madrid). Si el trabajo es inédito, se presentará el original mecanografiado, incluyendo también en original, las figuras, cuadros, fotografías, etc., que comprenda y cinco copias. Si el trabajo ha sido editado, deberá remitirse seis ejemplares de la publicación en la que deberá figurar claramente la fecha de edición. (Se admitirá: original de la publicación y cinco fotocopias del trabajo publicado.)
- 3.º **Fecha de Presentación.**—Hasta las 14,00 horas del 30 de diciembre de 1992.
- 4.º **Premio.**—Al mejor trabajo, a juicio del Jurado Calificador, se le concederá el Premio "Gregorio López-Bravo", consistente en medalla "Gregorio López-Bravo" y dos millones quinientas mil pesetas. Este Premio no será divisible, pero podrá quedar desierto a juicio del Jurado Calificador. Si el trabajo premiado fuese un trabajo inédito, quedará en propiedad de la Asociación de Ingenieros Navales de España quien podrá hacer del mismo la utilización que juzgue conveniente. Si el trabajo hubiere sido ya publicado, el autor o autores no pondrán ningún impedimento y colaborarán con la Asociación de Ingenieros Navales de España para hacer posible su reedición o utilización, si así lo considera conveniente. En cualquier caso, el autor o autores premiados se comprometen a realizar un resumen comprensivo del trabajo para su divulgación, si así fuere requerido por la Asociación de Ingenieros Navales de España.
- 5.º **Fallo.**—El Jurado Calificador, integrado por cinco miembros nombrados por la Asociación de Ingenieros Navales de España, el Colegio Oficial de Ingenieros Navales, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, el Instituto de la Ingeniería de España y el Instituto de Educación e Investigación, S. A., emitirá su fallo inapelable en enero de 1993, fallo que se comunicará a los concursantes y será hecho público por los medios de difusión que se consideren oportunos.
- 6.º **Entrega del Premio.**—La entrega del Premio será hecha al autor o autores del trabajo premiado en el mes de febrero de 1993 en acto público que previamente se anunciará y tras exposición por los mismos de las líneas maestras del trabajo.

Con el Presidente de la Fundación de Educación y Ciencia que es quien patrocina el premio "López Bravo" a la investigación en Ingeniería Naval

# ENRIQUE SENDAGORTA ARAMBURU

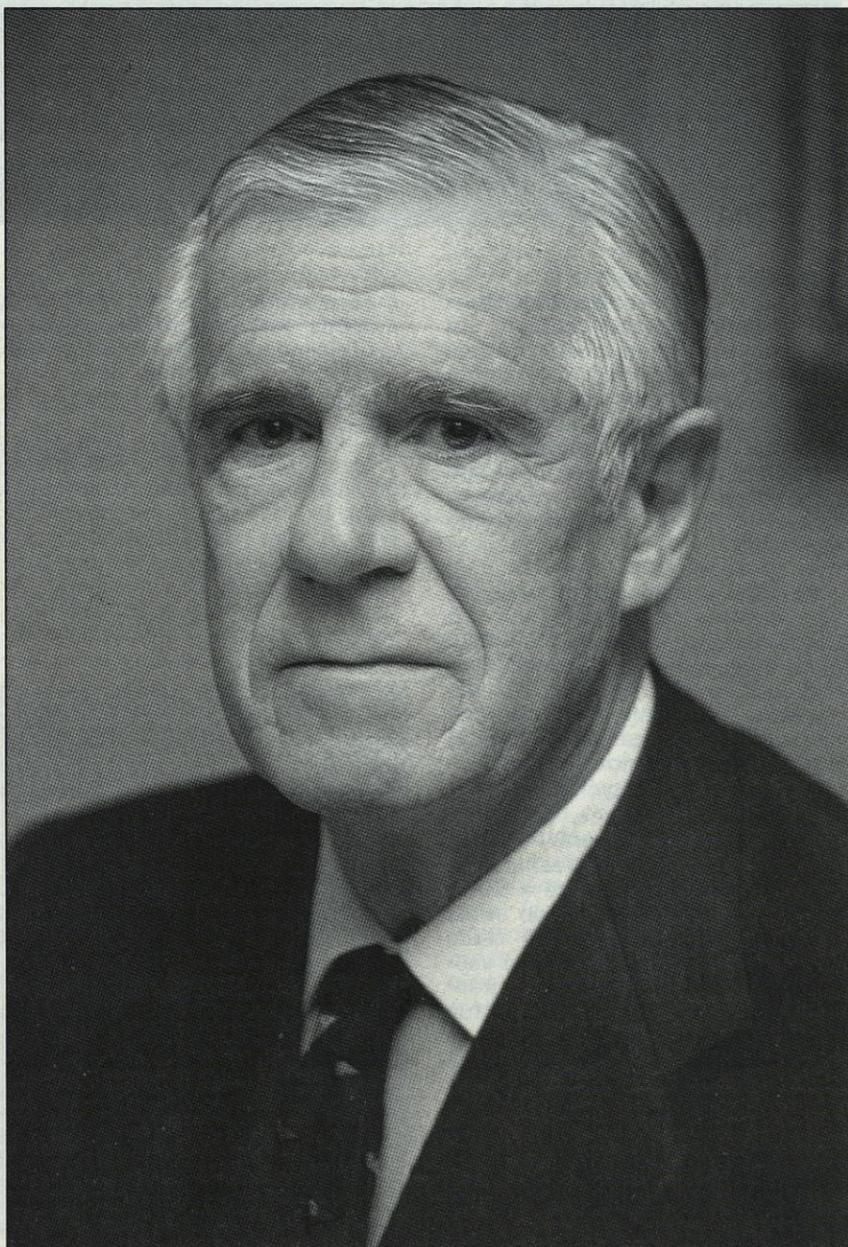
● *Este premio, se concede bienalmente al mejor trabajo científico y técnico en Ingeniería Naval y está dotado con dos millones y medio de pesetas.*

● *Sendagorta pertenece a la promoción de 1947, la misma que López Bravo y han sido íntimos amigos hasta su muerte.*

● *En estos momentos es Presidente de SENER, la primera Ingeniería de España, que él fundó en 1956 y Consejero del BBV.*

Enrique Sendagorta es un Ingeniero Naval de la promoción de 1947, con una trayectoria profesional impresionanté. Ha dirigido industrias Navales y Petrolíferas, ha creado la primera y una de las más importantes empresas de ingeniería del país, ha presidido bancos y se ha dedicado a la vida política como Director General de Comercio Exterior. Actualmente es Presidente de Sener y Consejero del BBV. Está casado con María Luz Gomendio y tiene seis hijos.

Enrique Sendagorta es uno de esos vascos afincados en Madrid que llevan grabada en la piel su patria chica, Plencia. "Mis padres decidieron instalarse en Madrid cuando, tanto mis hermanos como yo, habíamos decidido estudiar carreras que no había en Bilbao". Y aún recuerda con emoción sus





años en el chalet de la calle O'Donnell donde estaba situada la Escuela de Ingenieros Navales: "Había un ambiente muy cordial porque no pasábamos de 60 en toda la carrera. En nuestro curso el más numeroso éramos solamente 24, todos estupendos. Fue un tiempo en el que estudiamos mucho pero lo pasamos muy bien".

Cuando acababa de cumplir los 23 años es contratado por La Naval, para su factoría de Sestao junto a López Bravo, Gonzalo Aguirre, José Antonio Lacort y Manolo Costales, todos ellos compañeros de promoción. Enseguida le hicieron Jefe de la oficina de motores.

"Tres años después, en 1950, comenzamos a preparar el programa futuro de motores, por lo que tuve que trasladarme a Suiza durante casi un año". Poco antes se había casado con una chica madrileña, también de origen vasco, que hablaba perfectamente francés y alemán y bastante inglés fue su gran valedora en ese año en la Suiza alemana. A la vuelta, siguió en su puesto hasta que López Bravo, que era el director de la oficina técnica de Buques en Sestao se fue a dirigir el departamento de buques de Matagorda y pasó él a encargarse de los departamentos de Buques de Sestao.

"En aquel tiempo proyectamos muchos barcos pero me acuerdo especialmente del Cabo San Roque y del Cabo San Vicente de la Compañía Ibarra, era un trabajo precioso".

En 1956 recibía muchos encargos particulares y veía perspectivas para la ingeniería independiente por lo que decidió fundar una empresa, SENER que sería la primera empresa de ingeniería de España, en la que se empezó proyectando barcos, y haciendo estudios muy diversos. Hoy es la primera en el campo naval y destacadísima en proyectos espaciales, aeronáuticos, civiles, de energía, de procesos, de comunicaciones, etc.

"Sener empezó a ser más industrial y más universal cuando mi hermano José Manuel, el mejor ingeniero que yo he conocido, varias veces premiado por sus trabajos de Investigación, y un largo etcétera, empezó a trabajar allí.

Poco después organizó Construnaves y tuvo que irse a Buenos Aires durante dos años, casi interrumpidos para impulsar la exportación de buques. Terminada aquella misión le llamó Ullastres, Ministro de Comercio, diciéndole que necesitaban alguien que conociese la industria y el comercio exterior y le ofreció la Dirección General de Comercio Exterior. Así comenzó

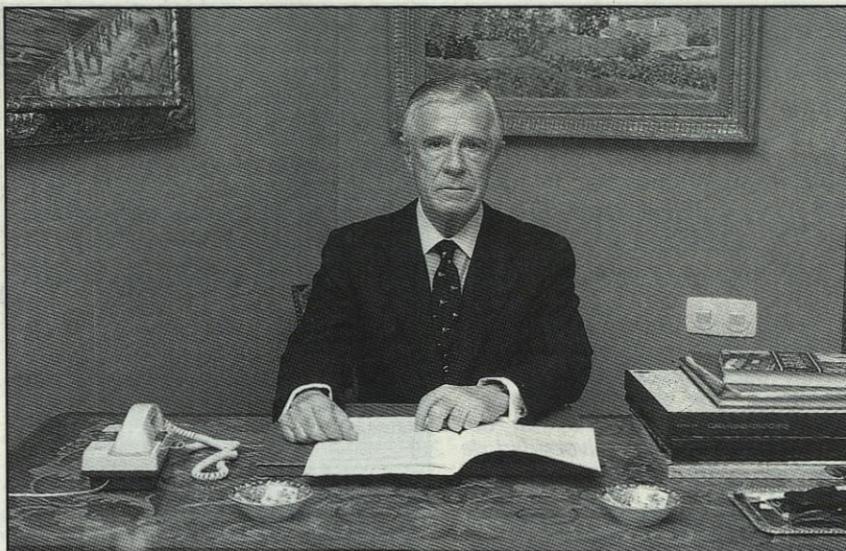
su vida en la política "fue una época interesante y apasionante, aunque aquello no era lo mío".

Tres años más tarde, en 1963, recibió en su despacho oficial la visita de D. Augusto Miranda, Presidente de La Naval y D. Francisco Martín Gromaz, director general quién le dice que tiene cáncer, que se va a morir y que ha pensado en él para dirigir la Naval, "Cuando se lo comenté al ministro, me dijo que me fuera, que lo de la política siempre era transitorio, que lo único que tenía que hacer era buscarle otro director general con características parecidas a las mías".

En 1968, cuando llevaba seis años dirigiendo La Naval se llegó al acuerdo de fusionarla con Astilleros Españoles, quedando Sendagorta como Vicepresidente de Astilleros Españoles hasta que empieza la promoción de la refinería de petróleo, Petronor, y le nombran Presidente. "La formación de los Astilleros me sirvió muchísimo aunque tuve que volver a estudiar Química Orgánica y aprender ingeniería de procesos".

En 1976 cambia radicalmente su rumbo profesional convirtiéndose en banquero al ser nombrado Consejero Delegado del Banco de Vizcaya, después Vicepresidente y más tarde Presidente de Induban.

1985 es el año negro en la vida de este hombre. Descubren que su hermano Manu, el que dirige Sener, tiene la enfermedad Alzheimer, poco después muere la mujer de Manu, los hermanos se encargan de ayudar a sacar adelante la familia de nueve hijos. El mismo año muere Gregorio López Bravo, el gran amigo de Enrique. Superando tanta pena y tantas pérdidas, vuelve a dedicarse a Sener, aunque cuenta con la inestimable ayuda de su hijo mayor Jorge, ingeniero Naval también que, después de unos años con muy buen desarrollo profesional, ya trabajaba en Sener. Desde ese momento, Sendagorta compatibiliza la Presidencia de Sener, con su puesto de consejero en el BBV, y a sus 68 años, aún no ha pensado en dejar de trabajar.



## UNA VIDA DE SUERTE

—¿Cómo valora esta intensa y larga vida profesional?

—*Muy positivamente, porque creo que he tenido mucha suerte, aunque yo no lo llamo suerte sino providencia.*

—¿Volvería ahora a estudiar la misma carrera?

—*Sí, por supuesto, pero daría aún más importancia a los conocimientos básicos: las matemáticas, la física, la mecánica, la hidrodinámica, la termodinámica, la electricidad, la electrónica, etc., porque esos son los pilares en los que se fundamenta el saber profesional. El acopio humanístico y esos conocimientos básicos son los que le dan a un Ingeniero Naval la versatilidad para poder dedicarse a otros campos y la capacidad para decidir y dirigir.*

—Se dice que ahora con la crisis del sector se necesitan menos ingenieros Navales.

—*Se necesita mucha más gente en Ingeniería e Investigación y Desarrollo. Ahora está muy de moda que los Ingenieros entren en el mundo de las finanzas, que para ellos es un campo muy sencillo, porque el cálculo financiero es mucho más fácil que el cálculo termodinámico, por ejemplo, no es así en la economía política que tiene muchas más sutilezas. España necesita ingenieros de élite, superformados, y necesita buenos ingenieros técnicos.*

## PREMIO LOPEZ BRAVO

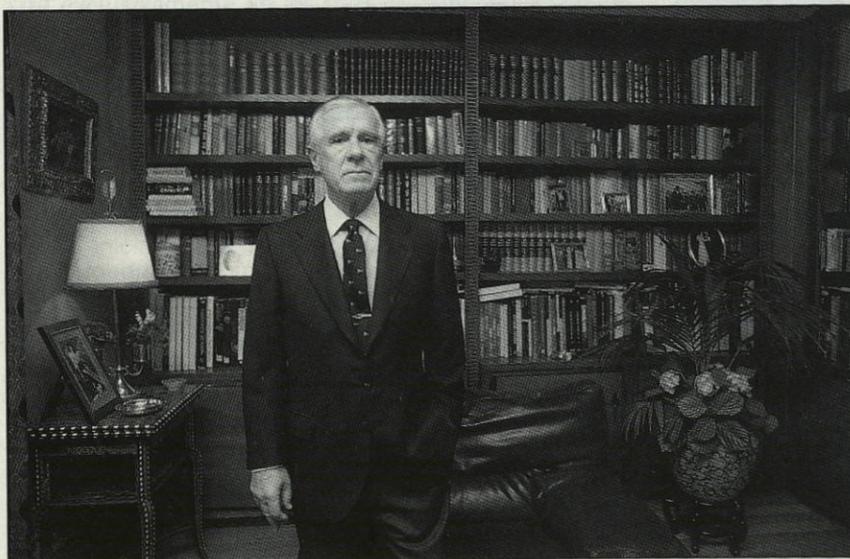
—En este número de la Revista sale la convocatoria del Premio Gregorio López Bravo, que usted patrocina. ¿Cómo se le ocurrió instituir este premio?

—*No, no lo patrocino yo ni se me ocurrió a mí sólo, fue una idea de la Asociación, del Colegio de Ingenieros Navales y del Instituto de Educación e Investigación creado por López Bravo, que presido, y es quien dota el Premio.*

Gregorio López Bravo —*continúa*—, que es la persona más inteligente, con más capacidad de comunicación, con más talento con más autodisciplina y con más bondad que yo he conocido, no era sólo un Ingeniero, y lo demostró como excelente Ministro de Industria y de Asuntos Exteriores. Era sobre todo un gran amigo de muchos amigos y un hombre ocupado en ayudar a todo el mundo. Desde los últimos años setenta pensó crear un fondo que se pudiera hacer fructificar, destinado a hacer el bien. En los primeros ochenta su idea tomó cuerpo en el Instituto de Educación e Investigación, dedicado a programas para ayudar a estudiantes y profesores e investigadores. Me pidió que le ayudara siendo Vicepresidente de este Instituto que luego constituyó una Fundación y tres años más tarde, a la muerte de López Bravo, heredé yo la Presidencia. En aquel momento, decidimos con la Asociación y el Colegio, crear un premio anual, con su nombre, dedicado a la investigación en Ingeniería Naval. Luego hemos visto que era mejor ampliar el Período para permitir la publicación de trabajos importantes y lo hemos transformado en bienal, doblando la dotación de un millón a dos millones y medio.

## MARIA LUZ HA SIDO FUNDAMENTAL EN MI VIDA

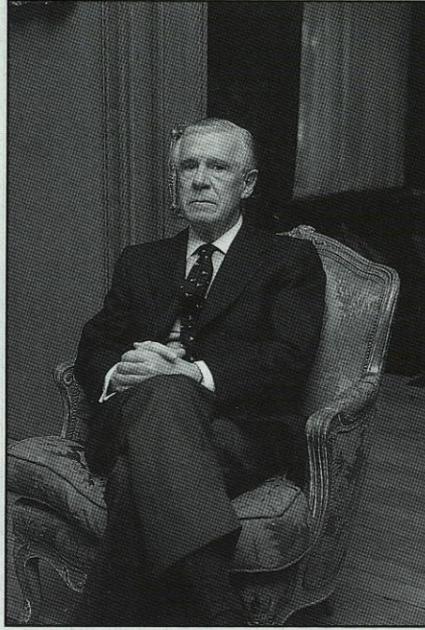
—¿Qué papel ha desempeñado, María Luz, su mujer, en esta trayectoria?



—Ella siempre me ha ayudado muchísimo, con su sentido realista y carácter prudente y muy sociable. Con su dominio de los idiomas me ha facilitado en gran medida las relaciones profesionales, y luego, en la marcha de la vida familiar, en la educación de nuestros hijos su papel ha sido fundamental.

—¿A qué se dedican ahora sus hijos?

—María Luz, la mayor es filóloga y empresaria. Jorge es Ingeniero Naval, especialista en Ingeniería Oceánica, por el M.I.T. Montse, que se doctoró en Filosofía del conocimiento, en la Universidad de Stanford, está casada con Luis Barallat ingeniero naval, abogado M.B.A. por Stanford y banquero, tiene cinco niños. Cristina es veterinaria, especialista en cirugía de caballos, y está casada con otro veterinario. Enrique es Médico Dermatólogo, y trabaja en Strasburgo como Jefe del grupo de investigación clínica dermatológica de los laboratorios Hoffman Larroche, está casado y tiene cuatro hijos, y Ana es Médico Oftalmólogo, trabaja en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid, está casada con un Inge-



niero de Caminos y tiene dos hijos.

—¿Cómo ha educado a sus hijos para conseguir tan buenos resultados?

—Es cierto que han salido todos estupendos, pero les hemos educado con una gran libertad, ayudando, motivando y procurando dar ejemplo, yo creo que muchísimo mérito es de su madre.

—¿No ha pensado en jubilarse y dedicarse más a sus hobbies y a su mujer?

—A mí me gusta estar activo, trabajar y pensar, aunque no lo hago al ritmo de antes; saco tiempo para otras cosas, para pintar, para leer mucho, para la música y para jugar al menos una partida de golf a la semana. En el verano hago viajes interesantes con mi mujer, sobre todo a centro Europa, en los que aprovechamos para ir a conciertos y hacer turismo. No tengo bastante tiempo para tantas cosas como desearía hacer pero procuro sacarlo.

---

Raquel R. DE BUJALANCE  
Fotos: Javier PAVIA  
ECOPRESS

---

# LOS TRAFICOS DE CABOTAJE NACIONAL EN EL GRAN CABOTAJE EUROPEO (\*)

Por Manuel Carlier de Lavalle  
Dr. Ing. Naval

### OBJETO

El objeto de este trabajo es, sobre la base de un análisis resumido de los principales tráficos de cabotaje nacional en los Estados miembros de la CEE, analizar en qué medida podría la liberalización de dichos tráficos constituir un elemento positivo de cara a la eficiencia global de los tráficos de gran cabotaje en la CEE.

Al tratar de este asunto es ineludible hacer referencia al lento y arduo proceso de las negociaciones políticas que vienen desarrollándose hacia su posible liberalización comunitaria, ya que el mismo condiciona decisivamente el futuro a medio plazo de estos tráficos.

De hecho, con el fin de enmarcar adecuadamente el tema, conviene comenzar precisamente por esta referencia a la política comunitaria.

### LA POLITICA MARITIMA COMUNITARIA. GENERALIDADES

Hasta hace poco más de cuatro años, el bagaje jurídico de la CEE, en materia de política marítima, se limitaba al famoso Reglamento 956/79 (conocido como Paquete de Bruselas), cuyo ámbito de aplicación se centra exclusivamente en los tráficos regulares conferenciados, por lo que carece de interés a los efectos de este trabajo.

Puede afirmarse que la historia de la Política Marítima de la Comunidad Europea, o al menos de su normativa jurídica, no comenzó en la práctica hasta Diciembre de 1986, fecha en la que el Consejo de Ministros de Transportes de la CEE adoptó los ya célebres "cuatro Reglamentos marítimos".

Las iniciativas de las que finalmente surgieron estos Reglamentos habían sido propuestas por la Comisión al Consejo en 1985, como anexos a un detallado informe titulado "Un futuro para la Marina Mercante Comunitaria". Esta comunicación pretendía salir al paso de la grave y prolongada crisis que por entonces venían sufriendo los mercados de fletes. No es, por

tanto, de extrañar que tres de dichos Reglamentos tuviesen un marcado carácter proteccionista, especialmente para las Líneas Regulares.

A éstos, sin embargo, se añadió el que tras ser aprobado, se llamó "Reglamento 4055/86", sobre la "Aplicación del Principio de Libertad de Prestación de Servicios en Tráficos entre Estados miembros de la CEE y entre éstos y terceros países". En dos palabras, se trata del Reglamento que impone la progresiva eliminación de las reservas de carga y de los Acuerdos Bilaterales en favor de los diferentes pabellones nacionales. Hay que entender que la Comisión CEE, a cambio de establecer unas disposiciones favorables para el sector, quería imponer a los Estados miembros una liberalización a la que aquéllos venían mostrándose muy reacios.

Cuando fue propuesto por la Comisión, este Reglamento tenía un nombre algo más sencillo y un ámbito de aplicación más amplio. Pretendía cubrir no sólo los tráficos internacionales, sino también los tráficos de cabotaje nacional, es decir, los tráficos entre dos puertos del mismo Estado. No obstante, en 1986 quedó claro que no estaba aún madura la voluntad política de ir tan lejos.

### EL DIFICIL PROCESO DE CONCILIACION DE INTERESES EN LA CEE

Conviene poner de manifiesto e insistir suficientemente en la que es probablemente la causa más importante de las considerables dificultades que este proceso viene encontrando. La definición de la política de la CEE está siendo, en casi todos los terrenos, verdaderamente lenta y laboriosa... un auténtico parto de los montes. No podría ser de otra manera, dada la enorme trascendencia de este proceso y la gran disparidad de intereses de los doce Estados miembros.

El caso del transporte marítimo no es una excepción a esa norma. Más bien es, en la práctica, uno de los campos en que más lagunas quedan aún por cubrir.

El principal problema es que, cuando se habla de los Reglamentos del 86 como elementos de la "política marítima de la CEE" se habla impropriadamente. Debería decirse "normativa marítima de la CEE", ya que en la Comunidad, al menos por el momento, lo que hay son instrumentos jurídicos aislados, aprobados a trancas y barrancas, que adolecen de una línea coherente de política que les confiera una lógica, una unidad y haga de ellos un verdadero cuerpo consistente.

\* Trabajo presentado en las Jornadas Técnicas sobre "Tráfico de gran cabotaje", organizadas por la AINE y patrocinadas por la Consellería de Industria y Comercio de la Xunta de Galicia, celebradas en Santiago de Compostela, los días 18 y 19 de abril de 1991.

Todo el mundo ha oído el dicho de que "un camello es un caballo que ha sido negociado en Bruselas", chiste que resulta en la práctica sorprendentemente ajustado a la realidad. Cada pieza de la normativa legal de la CEE surge sólo tras un largo tira y afloja, que casi siempre produce un ser mestizo, híbrido, que nadie reconoce como propio, producto de mezclar en una coctelera los deseos y necesidades de cada uno de los Estados miembros y pasar posteriormente el resultado por el filtro de las normas generales del Tratado de Roma. El proceso resulta incluso aún algo más complicado, porque junto a los doce Estados miembros participa en el mismo un cocinero más: la Comisión CEE, que aporta un ingrediente cuya misión es la de actuar como catalizador, acelerando al máximo el proceso de integración Comunitaria.

Sin embargo, y por extraño que parezca, los estudios de este singular proceso no son del todo malos ya que, aunque no llegan a asustar a nadie, tampoco suelen ser extraordinariamente contrarios a ningún interés específico, motivo por el cual llega a ser posible su entrada en vigor.

Lo duro y lento de este proceso hace que con frecuencia se tienda a la simplificación. Cuando en el tratamiento de un problema que presenta diversas facetas alguna de ellas parece especialmente complicada, es frecuente que ese tema se desgaje del tronco general y se deje pendiente, aparcado para mejor ocasión, hasta que, con el paso de los meses o de los años, vaya poco a poco madurando y sea posible alcanzar un acuerdo sobre el mismo.

Esto fue lo que ocurrió en 1986 en relación con la liberalización del tráfico marítimo. En aquel momento se consideró imposible alcanzar un acuerdo sobre la apertura de las reservas de los tráficos de cabotaje, mientras que la eliminación de las mismas en los tráficos internacionales, una vez separado el cabotaje, se obtuvo con una rapidez incluso mayor de la esperada.

Como es sabido, son los países mediterráneos (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal) los que ejercen reservas en sus tráficos de cabotaje en favor de los buques de su pabellón. Desde el 86 se han sucedido frecuentes presiones de los países del norte para volver a poner sobre la mesa, el asunto del cabotaje, que se plasmaron en junio del 89, con una nueva propuesta liberalizadora de la Comisión, ligada a la creación de un Registro Comunitario, el EUROS.

## EL OBJETO Y TERMINOS DE LA LIBERALIZACION

Llegados a este punto, surgen las siguientes preguntas:

- ¿Por qué y para qué ese afán de la CEE por liberalizarlo todo?
- ¿En qué consistiría realmente la liberalización?
- ¿Es obligatoria la liberalización? ¿Debe cubrir todos los tráficos? ¿Existen algunos límites posibles?

Para contestar a estas preguntas, en primer lugar, hay que concretar que la liberalización a la que nos estamos refiriendo se trataría de la aplicación a los tráficos de cabotaje del principio comunitario (reconocido en el Tratado de Roma) de *Libertad de Prestación de Servicios*.

Dicho principio, en la práctica, es distinto y complementario del de Libertad de Establecimiento, en el sentido de que aquel garantiza que cualquier nacional de un Estado Miembro A, y *sin necesidad de establecerse en otro Estado miembro*, B, puede prestar servicios en B (por ejemplo, servicios de transporte marítimo).

Los fundamentos prácticos económicos (no hay que olvidar que la CEE es una Comunidad *Económica*) son múltiples y bastante convincentes. Al disponer de un mercado más amplio, cada empresa tendrá una capacidad potencial de crecimiento muy superior. Además, la libre competencia, actuando en forma similar a la selección natural de las especies, se encarga de encumbrar a las empresas más competitivas y eficientes, proporcionando al usuario unos servicios de calidad a los mejores precios posibles.

Desde el punto de vista práctico, cuestionar estos principios, que junto con algunos pocos más constituyen la base de la economía de libre mercado, resultaría hoy día algo así como un anatema. Por lo tanto, hay que aceptarlos, al menos en principio, y aunque sea sujeto a todos los matices y reservas necesarios.

Aplicando el principio a nuestro caso, resulta, por tanto, que hay que aceptar que la apertura de todos los tráficos de cabotaje nacional permitirá reducir a medio plazo los costes del transporte, ya que los buques que prestan estos servicios podrán hacerlo de forma más eficiente.

Por ejemplo, un buque que, operando en el gran cabotaje europeo, quede abierto en el Mediterráneo, no tiene actualmente acceso a los tráficos de cabotaje griego, italiano, francés, español o portugués, debiendo limitarse al tráfico internacional. A la vez, hay en los países mencionados una flota de buques que operan en términos poco competitivos y que sólo consiguen sobrevivir trasladando sus sobrecostes al usuario, lo que pueden hacer en virtud de las reservas de bandera existentes.

Sobre el papel, la apertura de estos tráficos de cabotaje permitiría a este buque realizar triangulaciones, retornos parciales, etc. minimizando los viajes en lastre y completando de esta forma una operación más eficaz. El resultado sería una reducción del coste del transporte.

Ahora bien, una cosa son los principios y otra la práctica (o, dicho de otra forma, una cosa es el Fuero y otra el huevo). Los países que se verían perjudicados por este proceso, aún reconociendo la bondad del principio a medio/largo plazo, se resisten a aceptar que les venga impuesto de forma urgente y forzosa. De ahí el interés de saber si, desde el punto de vista legal, puede obligarse a dicha liberalización.

Los expertos no se ponen del todo de acuerdo en la respuesta a esta pregunta. Lamentablemente, el Derecho no es una ciencia exacta. El pasado mes de Febrero, los servicios legales de la Comisión emitieron sobre este asunto un dictamen que, aunque no es demasiado clarificador, asegura que, tras la aprobación del Acta Unica, la liberalización completa del cabotaje antes del 31-12-92 es un imperativo legal, aunque puedan establecerse, con carácter temporal, determinadas derogaciones específicas.

Por el contrario, los países del sur de la CEE, entre ellos España, opinan que no existe tal imperativo legal y que, aún tras la aprobación del Acta Unica, el Consejo CEE (es decir, los Gobiernos de los países miembros) pueden decidir libremente, por mayoría cualificada, "sí, en qué medida, y de acuerdo con qué condiciones" (el famoso texto del art. 84 del Tratado de Roma) conviene liberalizar dichos tráficos.

De hecho, como luego se verá con algún detalle, existen dos dificultades esenciales para este proceso, que hacen que el mismo sea doblemente desequilibrado:

- Existe un primer *desequilibrio en los volúmenes de tráfico* de cabotaje nacional de cada uno de los países. Mientras los que solicitan la apertura tienen en general (y con la excepción de Gran Bretaña) unos tráficos de muy escasa entidad

(son los casos de Holanda, Bélgica, Alemania y Dinamarca), los que mantienen reservados (todos los países del sur de Europa) cuentan con volúmenes muy importantes de cargas.

- b) Existe, al mismo tiempo, un importante *desequilibrio en los niveles de competitividad* de las flotas de los diferentes Estados comunitarios. De nuevo, en este caso, son los países del sur los más desfavorecidos, aunque también aquí existe una importante excepción, la de Grecia que, como es bien conocido, tiene una flota internacional que es probablemente la más competitiva de la comunidad. Bien es cierto que su flota de cabotaje es en general anticuada y no competitiva.

Por tanto, los países latinos: Francia, Italia, Portugal y España, resultarían doblemente perjudicados, porque no sólo deberían abrir sus sustanciosos tráfico a cambio de una eventual participación en otros mucho menos importantes, sino que deberían recibir en los mismos un considerable volumen de oferta mucho más competitiva que sus propias flotas nacionales.

Ahora bien, parece que el elemento decisivo, hoy por hoy, no es tanto la existencia o no de *obligación jurídica*, sino la de *voluntad política* para liberalizar... una voluntad que en el pasado está claro que no existía por parte de los países del Sur, pero que, en la actualidad podría estar mucho más madura, siempre que los plazos y condiciones que se pacten para la apertura sean digeribles en conjunto, es decir, siempre que los daños a las respectivas flotas nacionales no sean inasumibles.

Volviendo a los matices, algunos pueden ser muy importantes y condicionar de forma decisiva la aplicación del principio. Por ejemplo, el concepto de Beneficiario: ¿quiénes deben beneficiarse de este régimen liberalizado?

Aquí, como en todo, cabe adoptar una posición más o menos abierta: algún país, como es el caso de Dinamarca, ha defendido que la CEE debe dar ejemplo, piensan que hay que evitar que el Mercado Interior se confunda con hacer de Europa una fortaleza ("Fortress Europe"), por lo que deberían abrirse estos tráfico para cualquier buque, de cualquier bandera, cualquiera que sea la nacionalidad de su propietario u operador. Otros, los más, piensan que la apertura debe limitarse a los *armadores comunitarios*, concepto aún no del todo claro, que habría que definir a su vez. Pero incluso entre éstos hay sus diferencias, ya que unos (Gran Bretaña, Holanda, Alemania, ...) apoyan una apertura para *cualquier buque, operado por armadores comunitarios*, mientras otros, en base a razones estratégicas y de defensa nacional, los Estados opinan que, en su caso, debería abrirse *únicamente a buques de pabellón de Estados miembros de la CEE*.

Dadas las peculiaridades y complejidades de la realidad del mundo marítimo, aún esta última definición no sería en principio válida para todos, porque, como es bien sabido, en varios Estados miembros de la CEE (Alemania, Dinamarca, Francia, Gran Bretaña y Portugal) existen *Registros Especiales* cuyos buques, ondeando la bandera nacional, disfrutan regímenes fiscales y laborales especialmente favorables. Por este motivo, algunos Estados, lógicamente los que no disponen de este tipo de registros y, en consecuencia, tienen unas flotas menos competitivas, aducen serias reservas al acceso de los Registros Especiales a sus tráfico de cabotaje nacional.

Otros de los matices, de igual o mayor importancia, se refieren al *alcance y al calendario* del proceso, es decir, a qué tráfico y en qué fechas. A este respecto, en diciembre de 1990, los Ministros de Transportes de la CEE alcanzaron un principio de acuerdo sobre los siguientes elementos:

- a) El proceso se desarrollará en *dos fases*.
- b) La *primera fase*, que entrará en vigor *durante 1993* (en fecha a precisar), incluiría únicamente los *tráfico continentales y off-shore*. Las islas quedarán para una segunda fase, sobre la que no se concretó nada.
- c) También quedarán para esta segunda fase los *transportes de "productos estratégicos"*, cepto que está aún pendiente de definición.

Este principio de acuerdo ha venido propiciado, en cierta medida, por las negociaciones que los armadores europeos han venido manteniendo en el seno de su asociación a nivel CEE (ECSA, antes CAACE).

## LAS DIFICULTADES PRACTICAS PARA LA LIBERALIZACION

Hay dos obstáculos principales para el proceso de liberalización del cabotaje:

- Por una parte, las importantes *implicaciones estratégicas y de servicio público* de estos tráfico, que resultan especialmente importantes en relación con los tráfico con territorios insulares.
- Por otra, como ya se ha mencionado, la existencia de considerables *disparidades en las normativas fiscales y laborales* de los distintos Estados miembros, que da origen a importantes *diferencias en los niveles competitivos* de sus respectivas flotas mercantes.

Ambos problemas se traducen, entre otros efectos, en la certeza de que si estos tráfico se abriesen de forma inmediata y sin otras precauciones, ello se traduciría en un *grave daño a las flotas de los Estados que hoy día los mantienen reservados*, que produciría la desaparición de un gran número de empresas y empleos, así como de los servicios que actualmente prestan. Tal vez convenga recordar que, en el caso de España, y sólo en los tráfico regulares con las islas, operan unos 110 buques españoles, con unos 3.000 tripulantes, y que en el conjunto de los tráfico de cabotaje participan más de 200 buques, que emplean a unos 6.700 tripulantes.

En los primeros meses de 1991 han continuado las discusiones dentro de los grupos de trabajo del Consejo, pero sin lograr otros avances o concreciones significativas, motivo por el cual, en el reciente Consejo de Ministros CEE, celebrado el 27 de marzo, este asunto ni siquiera figuró en el Orden del Día. En particular, no se ha avanzado en la definición de lo que son los productos estratégicos, ni en la de beneficiarios, aunque la Comisión ha presentado recientemente una nueva propuesta, en la que sugiere que la apertura se lleve a cabo sólo para *buques con pabellón de un Estado miembro de la CEE y que estén autorizados a realizar cabotaje en su propio Estado de bandera*.

Este último matiz, que excluiría a los segundos registros de Francia, Portugal y Dinamarca, habrá que tenerlo muy en cuenta, a la hora de definir, en su caso, cuáles hayan de ser las condiciones del pobre Registro Especial español en las islas Canarias.

## LAS MEDIDAS POSITIVAS

No se ha mencionado aún el que probablemente sea el fleco más importante de los que quedaron pendientes cuando el Consejo aprobó, en el 86, los famosos Reglamentos. Una declaración anexa, reconoció la necesidad de establecer unas *medidas que mejorasen la competitividad* de las flotas comunitarias. Estas medidas deberían además conducir a cierto grado de armonización de las normativas nacionales en materias fis-

cales y laborales que determinan las condiciones de competencia.

Este sería, probablemente, uno de los aspectos más importantes de una auténtica política marítima de la CEE. Al atacar directamente a la raíz de las dificultades, probablemente serían muy útiles para facilitar la liberalización del cabotaje. De hecho, en otros sectores, como es el caso del transporte terrestre, antes de procederse a la liberalización del mercado, se establecieron medidas armonizadoras (relativas, por ejemplo, a los horarios de trabajo).

Sin embargo, la experiencia de más de cuatro años ha demostrado que lo más probable es que esas Medidas Positivas no lleguen nunca. Las propuestas que hasta ahora ha presentado la Comisión como la relativa al registro EUROS, sin mejorar la competitividad de nadie en los mercados internacionales, se basan en el inadecuado enfoque de buscar la armonización de condiciones intra-CEE. Tras el informe elaborado sobre este asunto por el Parlamento Europeo, cabe, sin embargo, alguna posibilidad, aunque más bien remota, de que pueda llegar a establecerse en unas condiciones más atractivas que las inicialmente propuestas por la Comisión.

Además, en la práctica este asunto ha dejado de ser esencialmente un problema de nivel comunitario para pasar a ser un problema de nivel nacional. Muchos Estados comunitarios, a la vista de la inacción de la CEE, han establecido sus propias medidas nacionales, que en casi todos los casos se han plasmado en la creación de Registros Especiales.

#### MERCADO UNICO: ¿MEDIDAS NEGATIVAS?

Si bien, como queda dicho, parece que no va a haber Medidas Positivas comunitarias, lamentablemente, sí que las habrá, casi con total seguridad, de carácter bastante negativo, como consecuencia de la implantación del Mercado Interior.

En efecto, a partir del 1-1-93, los transportes internacionales entre dos países de la CEE (incluido el transporte marítimo), se verán gravados por el IVA. Y ello tendrá varias consecuencias, ya que no sólo los usuarios finales deberán abonar IVA sobre los fletes, sino que las empresas navieras deberán abonarlo sobre los suministros de consumos y pertrechos para sus buques. Esto supone, sin duda, una mayor complejidad administrativa.

Asimismo, salvo que se modifique a tiempo la actual propuesta, se eliminarán las ventas libres de impuestos en los buques ferry en servicio en tráficos internacionales intra-CEE. Este factor reducirá los ingresos de las compañías que prestan estos servicios, que se verán obligadas a incrementar sus tarifas.

Ambos elementos se traducirán, además de en molestias notables a las empresas navieras, en un sensible encarecimiento de los servicios de transporte marítimo intra-CEE para los usuarios finales... en favor de las Haciendas Públicas.

Y cabe incluso preguntarse, ¿de qué Haciendas Públicas? Pues, principalmente, en favor de las de aquellos Estados que tengan empresas navieras que presten los servicios correspondientes.

Por lo tanto, no es ocioso preguntarse, desde el punto de vista del usuario de los servicios de transporte, hasta qué punto los supuestos beneficios derivados de la liberalización de los diferentes cabotajes nacionales pueden resultar no sólo reducidos, sino de sobra contrarrestados por el aumento de coste fiscal, muchas veces en favor de las Haciendas de otros Estados miembros de la CEE diferente del propio del usuario.

Sin embargo, queda un factor muy importante: definir en qué medida puede la apertura de los cabotajes nacionales contribuir a la mejora de la eficiencia del gran cabotaje marítimo europeo. Pero, lógicamente, ello sólo puede evaluarse con un análisis más o menos pormenorizado de cada uno de los diferentes tráficos de cabotaje nacional.

#### EL TRANSPORTE EN EUROPA

De acuerdo con las estadísticas de EUROSTAT, en el año 1989, los intercambios por vía marítima entre países miembros de la CEE, que constituyen lo que podríamos llamar el "gran cabotaje intra CEE" totalizaron 216 millones de tm, según se detalla en la siguiente tabla (no se dispone de datos relativos a Irlanda):

País	Importaciones (Mill. tm.)	% Exp.	Exportaciones (Mill. tm.)	% Imp.
Francia	30.972	14,3	26.344	12,2
Bélgica	9.678	4,5	11.606	5,4
Holanda	18.075	8,4	56.454	26,1
Alemania	24.431	11,8	7.204	3,3
Italia	23.814	11,0	9.463	4,4
R. Unido	73.239	33,9	68.637	31,7
Dinamarca	7.400	3,4	6.467	3,0
Grecia	5.558	2,6	8.492	3,9
Portugal	8.144	3,8	4.924	2,3
España	14.037	6,5	17.757	7,7
<b>TOTAL</b>	<b>216.348</b>	<b>100,0</b>	<b>216.348</b>	<b>100,0</b>

Destaca en esta cifra la enorme participación del Reino Unido en la generación de cargas, ya que exporta 68,6 mill.tm e importa 73,4 mill.tm, totalizando 142 mill.tm. Es decir, el 65% del tonelaje intercambiado por vía marítima entre los países de la CEE, sale o entra del Reino Unido.

Al mismo tiempo, la suma de los diferentes tráficos de cabotaje nacional sumaba, según datos de 1987, unos 226 mill.tm., es decir, una cifra similar e incluso superior.

Evidentemente, no cabe considerar el tráfico CEE (internacional + cabotaje) como algo aislado. Existen otros tráficos próximos que lo complementan hasta constituir el conjunto del gran cabotaje europeo. Se trata, fundamentalmente, del tráfico en el Mediterráneo, en y con el norte de Africa, así como el tráfico desde y con los países escandinavos. No obstante, y aunque no se dispone de cifras completas en relación con los mismos, si se excluyen los transportes de crudo de petróleo, es evidente que la demanda que generarán es muy inferior a los tráficos comunitarios.

Queda, por tanto, claramente de manifiesto que los tráficos de cabotaje nacional constituyen una parte muy importante de lo que podríamos llamar "la demanda global de transporte marítimo de gran cabotaje en Europa".

#### DESCRIPCION RESUMIDA DE LOS DISTINTOS TRAFICOS DE CABOTAJE NACIONAL

La siguiente tabla resume el volumen y estructura por tipos de cargas en cada uno de los Estados CEE. No se incluyen datos de Holanda y Bélgica, que prácticamente carecen de cabotaje marítimo (hasta el punto de no disponer de estadísticas de ningún tipo sobre ello), ni de Luxemburgo, dado que no tiene puertos.

TRAFICOS DE CABOTAJE NACIONAL EN LA CEE  
(millones de tm)

Países	Graneles líquidos	Graneles sólidos	Carga general	Otros	TOTAL
Alemania	1,2	0,8	—	—	2
Dinamarca	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	17,3
Francia	8,5	1,1	1,5	—	11,1
Grecia	7	8,5	2,8	0,5	18,8
Italia	31,6	16	92	3,6	60,4
Portugal	4,9	0,4	0,4	—	5,7
R. Unido	55	10,5	7,5	—	73
España	18,3	6,1	9,1	—	33,5

TOTAL CEE **288**

Fuente: Asociaciones de Armadores de cada país.

Reino Unido

Gran Bretaña es, con diferencia, el país de la CEE que tiene un mayor volumen de tráfico marítimo de cabotaje nacional que, con unos 73 millones de tm/año, representa la tercera parte del total comunitario.

Al mismo tiempo, es el único país de la comunidad que, teniendo un tráfico de cabotaje de cierta importancia, no mantiene sobre el mismo una reserva de bandera, en favor de los buques de su pabellón. En efecto, aunque en la práctica concedan autorizaciones en la inmensa mayoría de los casos a los buques que la solicitan, Dinamarca y Alemania tienen legalmente reservados sus tráficos.

Por ambas razones, es el Reino Unido el país que con más énfasis viene solicitando la liberalización de los tráficos de cabotaje en la CEE. Resulta, por tanto, de interés, comenzar este estudio precisamente por los tráficos británicos.

Todos los datos que a continuación se incluyen han sido tomados de un estudio titulado "Waterborne Freight in the United Kingdom-1988", elaborado para el Department of Transport por los consultores "Maritime and Distribution Systems" y publicado en Noviembre de 1989.

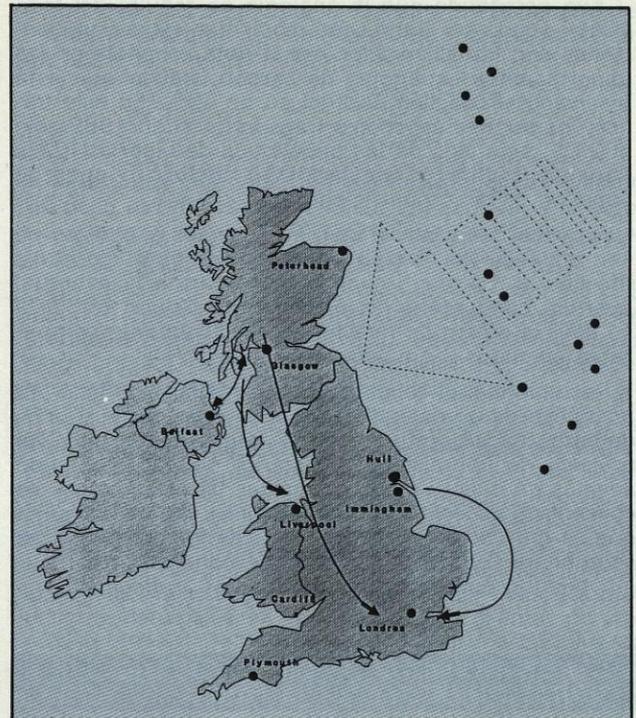
Los tráficos británicos resultan de gran importancia ya que, además de gran volumen de tonelaje, implican unas distancias que en muchos casos son bastante grandes para tratarse de cabotaje. La distancia promedio general en 1988 fue de 626 km. Como se aprecia en el gráfico adjunto, en graneles líquidos llegan a alcanzar los 1.000 e incluso 1.300 km. con bastante frecuencia. Lo mismo puede decirse de los transportes de crudo, procedentes de los campos off-shore del Mar del Norte. Por el contrario, los transportes de carga seca tienen en general distancias inferiores a los 300 km., aunque en algunos casos llegan a los 600 km.

Analizando los tráficos británicos por zonas, destaca inmediatamente el hecho de que, aparte del crudo con origen en las plataformas off-shore, Escocia genera unos 28,3 millones de tm. (un 43,4% del total), en su mayor parte graneles líquidos. A gran distancia, como orígenes, figuran la región NE de Inglaterra, con 9,2 mill.tm. (14,1%) y Gales, con 8,4 mill.tm. (12,8%), concentrándose, pues, en estas 3 zonas el origen de más del 70% del tonelaje.

Por el contrario, los destinos se encuentran repartidos más uniformemente. Destacan, no obstante, como receptores: Támesis y Kent, que recibe 14,4 mill.tm. (el 22%), Gales, con 8,6 mill.tm. (el 13,2%) e Irlanda del Norte, con 8 mill.tm. (12,2%).

Los principales flujos de cargas son los siguientes:

	Origen	Destino	Miles TM
Carbón	NE Inglaterra	Támesis y Kent	4.583
	Lancs y Cumbria	Irlanda Norte	462
	Escocia	Irlanda Norte	475
Graneles Líquidos	Escocia	W y NW Inglaterra	7.853
	Escocia	Sussex y Hants	4.942
	Escocia	Lancs y Cumbria	3.406
	NE Inglaterra	Humber	1.964
	Gales	Támesis y Kent	1.944
	Escocia	Humber	1.857
Otras cargas	Escocia	Támesis y Kent	1.927
	Escocia	Irlanda Norte	1.989
	Lancs y Cumbria	Irlanda Norte	1.720
	Escocia	Támesis y Kent	1.618
	Irlanda Norte	Escocia	1.466
	Irlanda Norte	Lancs y Cumbria	1.138



Otro elemento que hay que poner de manifiesto, en relación con los tráficos británicos es que, a pesar de estar teóricamente liberalizados, los realizan las empresas navieras británicas en un porcentaje que resulta abrumador. Véanse las tablas adjuntas, que cabe resumir, como sigue:

Participación de las diferentes banderas en el tráfico de cabotaje nacional británico (1988)

CARGA SECA (incl. ferries)

GRANELES LIQUIDOS

Países	Miles de tm.	%
R. Unido	13.795	75,55
Bahamas	1.192	6,53
Holanda	925	5,07
China	561	3,07
Alemania	353	1,93
Chipre	226	1,24
Finlandia	178	0,97
Irlanda	141	0,77
Panamá	107	0,59
España	53	0,29
Otros	889	4,87
Total	18.260	100,00

Países	Miles de tm.	%
R. Unido	20.779	44,27
Bahamas	9.466	20,17
Noruega	3.713	7,91
Liberia	2.677	5,70
Dinamarca	1.484	3,16
Grecia	1.288	2,74
Suecia	1.189	2,53
Holanda	1.173	2,50
Japón	1.169	2,49
España	10	0,02
Otros	5.166	11,01
Total	46.935	100,00

- *Carga Seca*: Las empresas británicas transportan del orden del 83% del tonelaje (un 75,6% bajo pabellón británico, un 6,5% de Bahamas y un 1,2% de Chipre).
- *Graneles Líquidos*: Las empresas británicas transportan un 70,1% (44,3% bajo pabellón británico, 20,2% de Bahamas y 5,7% de Liberia).

Resulta significativo observar que algunos de los pabellones más competitivos en el mundo, como son los de Panamá y Grecia obtienen unas participaciones muy bajas. Hay que señalar que a España se la ha incluido a título puramente informativo, existiendo, desde luego, otros muchos pabellones con mayor participación.

Aun aceptando que la analogía no resulta del todo válida, puede ser interesante comparar estas participaciones con las alcanzadas por la flota española en las importaciones españolas de carbón, tráfico que está reservado al pabellón español en un 75%. En este tráfico, los buques españoles transportaron en 1989 sólo el 24%, seguidos de los pabellones de Liberia (12%), Panamá (10,6%) y Grecia (10%). Incluso buques de pabellón británico participaron en un 4%.

No cabe duda que, o bien las reservas españolas no son tan reservas, o bien el liberalismo británico no es tan liberal. Es muy importante, de cara a la eventual apertura comunitaria de los tráficos, asegurar que ésta se lleva a efecto de una forma efectivamente comparable en todos los países.

Resumiendo, el cabotaje británico está dominado por un tráfico de graneles líquidos muy importante, y unos de carga seca de mucha menor entidad, con un nivel práctico de liberalización bastante dudoso. Teniendo además en cuenta que los orígenes de estas cargas se concentran especialmente en Escocia, resulta en suma que es muy poco lo que las flotas de los demás países comunitarios y, desde luego, las españolas en particular, pueden esperar obtener en estos tráficos.

#### OTROS TRAFICOS DE CABOTAJE DEL NORTE DE LA CEE. DINAMARCA

De los países del norte de la CEE, Dinamarca es el único que tiene un tráfico de cabotaje de entidad, que cabe resumir en los siguientes comentarios:

- Comprende un tonelaje anual de unos 17 mill. de tm. De los cuales, una parte muy importante corresponde a distribución de productos petrolíferos.
- La distancia de estos transportes es muy pequeña, casi siempre inferior a las 150 millas, por lo que la demanda global, medida en  $\text{tm} \times \text{milla}$ , es relativamente baja.
- La carga general se mueve principalmente utilizando los numerosos servicios regulares existentes, servidos por buques ferry o ro-ro.
- Se trata, en ambos casos, de una flota muy moderna, altamente tecnificada y, en buena medida, dedicada en exclusiva a estos tráficos, ya que, como es sabido, los buques del DIS (registro danés internacional de buques) no pueden operar en cabotaje.
- Los puertos con mayor movimiento y sus tonelajes (millones de tm de cargas+descargas) en 1987 fueron los siguientes: Copenhage (1,7), Odense (1,4), Aalborg (1,0), Strudstrupvaerkets (1,0) y Aarhus (0,8). Se trata, por tanto, de un tráfico muy fragmentado y disperso entre numerosos puertos.
- La situación legal es de reserva en favor del pabellón danés, si bien se conceden automáticamente todas las derogaciones que se solicitan. No se dis-

pone de cifras sobre las coberturas obtenidas por el pabellón nacional.

Por todas estas razones, y teniendo en cuenta la situación geográfica de Dinamarca, periférica respecto al resto de la CEE, no es previsible que los buques españoles (ni los de otros países mediterráneos) puedan obtener una participación significativa en su cabotaje.

El tráfico de cabotaje en Alemania ha disminuido rápidamente en los años 80, desde 6 mill.tm. hacia 1980 a menos de 2 mill.tm. en el 88. Se trata, principalmente, de distribución de productos petrolíferos. El de Irlanda es aún de menos volumen, 536.000 tm. en el 87. Los puertos con más tráfico son Dublín (149.000), Limerick (124.000), New Ross (108.000) y Galway (89.000). No se dispone de datos de Bélgica y Holanda, pero sus tráficos de cabotaje marítimo son prácticamente inexistentes.

Por tanto, y considerando conjuntamente todos los cabotajes del norte de la CEE, incluyendo el británico, hay que concluir que, desde el punto de vista operativo, es bien poco lo que su apertura puede aportar a la mejora de la eficiencia del conjunto del gran cabotaje europeo. Por las peculiares características del Reino Unido y de Dinamarca, prácticamente se hace preciso contar con una flota dedicada, si no en exclusiva, al menos esencialmente a cada uno de estos tráficos.

#### LOS CABOTAJES RESERVADOS

Volviendo, pues, la atención hacia el sur de la CEE, aparecen 5 países que no sólo tienen tráficos de entidad, sino que mantienen reserva efectiva del mismo en favor de los buques de sus respectivos pabellones. Se trata de Francia, Grecia, Italia, Portugal y España. Estos 5 países totalizan un tráfico de 133,2 mill. de tm. o, lo que es lo mismo, el 60% del total de los cabotajes nacionales en la CEE.

#### Francia

De los 11,1 millones de tm. que se mueven anualmente en el cabotaje francés, 8,5 mill.tm. (el 77%) corresponden a graneles líquidos. De éstos, del orden de 0,5 de tm. son productos químicos, y el resto, crudo y productos petrolíferos.

Es un tráfico que ha ido perdiendo importancia con gran rapidez. En 1974 alcanzaba los 20 mill.tm. y en 1980 los 15 mill.tm. debido, sobre todo, a la pérdida de competitividad relativa con la carretera y el ferrocarril, y al aumento de las importaciones directas de productos petrolíferos, que en 1974 eran de 5 mill.tm. y actualmente alcanzan los 25 mill.tm.

Existe un transporte adicional, que en algunas estadísticas hace subir la cifra de carga seca hasta los 5 mill.tm. Se trata de arena procedente de dragados y transportada principalmente en barcazas o gánguiles.

El transporte de pasajeros constituye una fracción importante del cabotaje francés, ya que se transportan anualmente del orden de 2.805.000 millones de pasajeros. De ellos, del orden de 1,2 millones en el tráfico con Córcega y los demás en recorridos de muy corta distancia. La tendencia, además es al progresivo aumento en los últimos años, a un ritmo del orden del 3% anual.

La facturación anual generada por estos tráficos (sin incluir el pasaje) fue en 1989 de unos 59.000 millones de pts., de los cuales corresponde algo más de la mitad, 32.500 mill.pts. a líneas regulares, un 11% (6.500 mill.pts.) a tráfico tramp de carga seca y el

resto, unos 20.000 mill.pts., es decir, un 34 %, al transporte de graneles líquidos.

Los puertos franceses con mayor tráfico de cabotaje son: Le Havre (3,2 mill.tm. de carga, entre embarques y desembarques), Nantes/St. Nazaire (3,1) y Marsella (3,0). Con 2 mill.tm. figura Burdeos y, ya a gran distancia, con aproximadamente 1 mill.tm., están: Rouen, Bayonne, Dunkerque, La Rochelle y Bastia.

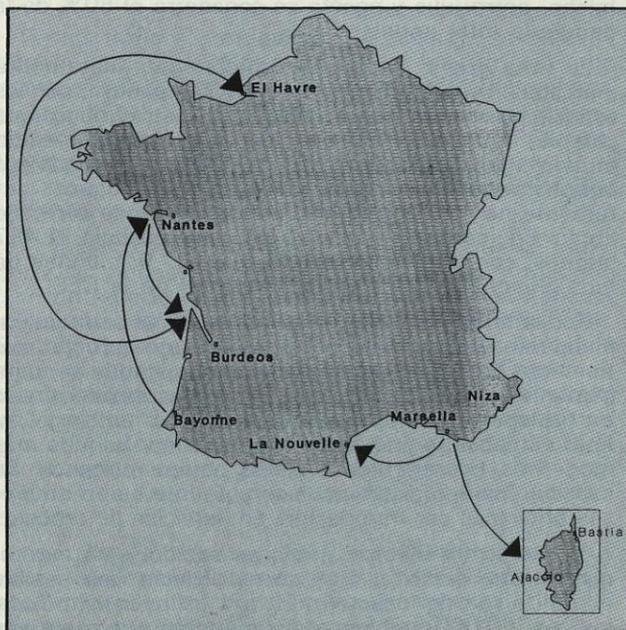
De ellos, Nantes y Le Havre son los principales orígenes de las cargas líquidas, en su gran mayoría productos petrolíferos. Por su parte, Marsella se destaca como el principal puerto de origen de carga seca, en su gran mayoría con destino a Córcega. Aparte de los servicios ro-ro y ferry, prestados por 12 buques bajo contrato con el Estado y, por tanto, subsidiado, sólo cabe citar el transporte de cemento.

La flota francesa, una de las menos competitivas de Europa, debido a sus elevados costes, se ha reducido muy significativamente en los últimos años, y comprendía al 1-1-91 solamente 215 buques, con 3.740.155 trb. De ellos, 42 buques, con casi 600.000 trb. estaban registrados en las Islas Kerguelen. Esta flota incluía 34 petroleros de cabotaje, con 295.578 trb y 484.834 tpm.

En el mapa adjunto, que muestra los principales tráfico del cabotaje francés, resulta evidente que no existen prácticamente transportes entre la costa mediterránea y la atlántica. Los tráfico de mayor entidad son los Nantes-Bayonne, Burdeos-Le Havre, Marsella-La Nouvelle y Marsella-Córcega.

La posición que viene manteniendo Francia en relación con el proceso de apertura del cabotaje en la CEE es deliberadamente ambigua. Como puede apreciarse de los datos anteriores, la inmensa mayoría de los tráfico franceses son de productos petrolíferos o con islas (Córcega). Este es el motivo de que Francia haya propiciado un planteamiento basado en los siguientes elementos:

- Los tráfico continentales de productos estratégicos podrían liberalizarse en un plazo casi inmediato (1993).
- Los transportes de productos estratégicos (entre ellos los petrolíferos) deberían quedar sometidos a medio/largo plazo a un régimen especial, que permita mantenerlos bajo cierto grado de seguimiento o vigilancia estatal, que asegure su suministro en cualquier situación de crisis.



nistro en cualquier situación de crisis. Por tanto, el transporte de estos productos, incluso en tráfico continentales, debería liberalizarse sólo en una segunda fase, cuando se haya diseñado dicho sistema.

- Los tráfico con las islas se consideran una "prolongación de la infraestructura nacional de transporte" y requiere un régimen incluso más estricto de control, que garantice el servicio en cualquier época del año. Deben, por el momento, mantenerse reservados y en una segunda fase se estudiarían los plazos y condiciones de una eventual apertura.

Este planteamiento ha sido considerado por los países del norte como positivo de cara a ir avanzando hacia una progresiva liberalización y, tras el acuerdo de principio alcanzado por el Consejo en Diciembre del 90, tiene bastantes posibilidades de materializarse en un acuerdo a corto/medio plazo.

## Italia

Si bien las diferentes fuentes de estadísticas difieren un poco al referirse al cabotaje italiano, cabe cifrarlo, actualmente, en unos 60,5 millones de tm. Es, por tanto, el segundo de la CEE tras el británico.

De dicho tonelaje, algo más de la mitad (31,5 mill.tm.) corresponden a graneles líquidos, casi todo productos petrolíferos. Del resto, unos 9,2 mill.tm. es carga general, transportada en servicios regulares, especialmente con las islas (Cerdeña y Sicilia)

Italia tiene, además, un tráfico tramp de carga seca muy importante, de más de 16 mill.tm. que le convierten en el de mayor volumen de la CEE. Está constituido, sobre todo, por cemento (5 mill.tm.), productos siderúrgicos (4,0), productos químicos y fertilizantes (3,1), grano (3,0) y carbón (1,1). Algunas de estas cargas, sin embargo, se mueven bajo el control de las empresas productoras. Por ejemplo, casi todos los productos siderúrgicos se transportan entre plantas de propiedad de Italcristal. De ellos, aproximadamente la mitad con origen en Tarento y destino en Venecia.

La carga general se mueve principalmente hacia La Maddalena (Cerdeña), desde Génova y Livorno, así como desde Nápoles y Livorno hacia Milazzo (Sicilia). Existe, sin embargo, un tráfico relativamente importante con origen en puertos del norte (Livorno, Venecia) y destino en el sur (Tarento, Crotone). En razón de las distancias, relativamente cortas, implicadas, el modo ro-ro es claramente predominante.

Por puertos, los de más tráfico y las cantidades (cargadas + descargadas) movidas, en mill.tm. son: Augusta (9,8 de ellas 8,5 de productos petrolíferos), Venecia (7,9), Génova (7,4), Tarento (6,4), Porto Foxi (5,3), Civitavecchia (5,6), Gela (4,4) y Nápoles (4,0). Las estadísticas italianas incluyen, sin embargo, hasta 27 puertos en los que el tráfico total en cabotaje supera el millón de tm.

El transporte de pasajeros es de gran importancia, comprendiendo unos 14 millones de personas en tráfico de corto recorrido y unos 4 millones en tráfico largos. De éstos, el importante es Civitavecchia-La Maddalena (Cerdeña), con 1,6 millones.

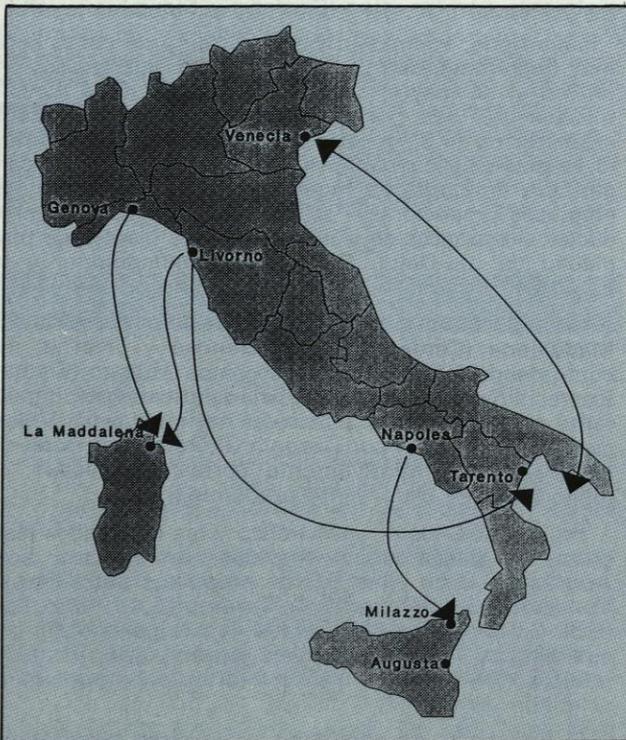
Entre los tráfico cortos, destacan los del cruce del estrecho de Messina (5 mill./año), Nápoles-Capri (3,5), Piombino-Isla de Elba (2,5). Están servidos, además de por numerosos buques ferry/ro-ro, de hasta 6.000 trb, por un importante número de buques rápidos, tipo hidroala y catamarán, de pequeño porte (110-130 trb). En el estrecho de Messina es importante también el servicio de los ferries de trenes, que transportan anualmente unos 2 millones de pasajeros y unos 750.000 coches.

Italia tiene, finalmente, una importante industria petrolífera off-shore, concentrada especialmente en el Adriático, bajo control de AGIP, que produce unos 5 millones de tm/año de crudo.

La situación de la flota italiana es crítica. Con unos elevadísimos costes de personal, comparables o incluso superiores a los de Francia, ha venido manteniendo su tonelaje en los últimos años sólo merced a un régimen de fuertes subsidios estatales. A primeros del 91 incluía 966 buques, con 7,8 millones de TRB y 11,4 mill.tpm. Un volumen de flota muy importante, que difícilmente podrá mantenerse en el futuro si no se flexibilizan sus condiciones de operación.

Resumiendo, Italia es, junto con España, el país de la CEE que potencialmente podría perder más con la apertura del cabotaje. Presenta un tráfico de entidad, susceptible de que una parte sensible del mismo sea absorbida en el tráfico de gran cabotaje europeo. Los grandes volúmenes de transportes de carga seca a granel, a lo largo de la península italiana, pueden resultar de interés para los buques que operen en régimen tramp en el Mediterráneo, ofreciendo un apoyo en la transición de la zona de Grecia-Turquía al sur de Francia y Levante Español. Los tráficos italianos están servidos por una flota anticuada y de elevadísimos costes, que serían fácilmente desplazada.

Por estos motivos, Italia exige un proceso gradual y ordenado para dar su visto bueno a la liberalización de su cabotaje.



## Grecia

Grecia tiene una costa de más de 15.000 km., con más de 3.000 islas y unos 450 puertos, de los cuáles al menos 140 son puertos comerciales. Su tráfico de cabotaje asciende a unos 18,8 mill.tm, de los cuáles 7 son productos petrolíferos, 8,5 carga seca a granel y el resto carga general, transportada casi siempre en buques ro-ro o ferry.

Dentro de los graneles sólidos, cabe mencionar los fosfatos (2,4 mill.tm), el cemento y otros materiales de

construcción (2,4), el carbón (0,9), otros minerales diversos (1,9) y los cereales (0,6).

Las zonas que generan más cargas son:

- Carga Seca: las Cícladas (Mikonos, Naxos, etc.), con 2,2 mill.tm.; Atica (El Pireo, Corinto, etc.), con 1,4; Porto Lagos (1,2 mill.tm.) y Volos (1,3).
- Productos petrolíferos: destacan especialmente Atica (6,6 mill. tm.).
- Carga general: destacan el Atica con 1,6 mill.tm. y Creta (0,6). Los demás tráficos son prácticamente insignificantes.

La mayor parte de estos transportes son de muy corta distancia. Por ejemplo, el 30% del tonelaje corresponde a tráficos interiores de la región del Atica, la más poblada y desarrollada. La inmensa mayoría (6,5 mill.tm.) de los transportes de productos petrolíferos tienen origen y destino en territorios continentales, mientras que en la carga seca aproximadamente la mitad del tonelaje tiene origen o destino en territorios insulares. Es insignificante la carga transportada entre islas. Las actividades off-shore tienen poca importancia, con dos campos de prospecciones (Piros y Kappa), de los cuáles sólo el primero es productivo.

El transporte de pasajeros tiene una gran importancia, de lo que da una idea el hecho de que la flota de pasaje, formada por unos 1.000 buques operados por más de 30 empresas de cierta importancia, tiene una capacidad global de unas 90.000 plazas.

La demanda global anual en tráficos de (relativamente hablando) media-larga distancia es de unos 8 millones de personas. El Pireo absorbe el 32% de la misma y otros puertos del Atica un 25% adicional. También tienen cierta importancia Aegina (9%) y Heraklion (5%). Los tráficos individuales más importantes son El Pireo-Creta (1,1 mill.), El Pireo-Cícladas (1,0) y Rafina-Andros (0,7).

Existe, adicionalmente, un gran número de transbordadores y cruceros de corta distancia (cruceros "de un solo día"), que transportan anualmente no menos de 15 millones de personas. Los más importantes son los transbordos Perama-Salamina y Rion-Antirion, cada uno de ellos con más de 5 millones de pasajeros/año. Adicionalmente, más de 20 buques de crucero de medio-gran porte transportan anualmente unos 350.000 pasajeros en una próspera industria de cruceros de varios días de duración.

Aparte del servicio local, el turismo influye enormemente en la demanda de transporte de pasajeros. De hecho, entre julio y agosto se concentra el 50% de la demanda total anual.

La flota griega tiene dos componentes claramente marcadas: una flota de altura muy competitiva, por las especiales condiciones fiscales de registro griego, que compite internacionalmente en todos los mares del mundo, y una numerosa flota de cabotaje, formada por buques pequeños y en su mayoría muy antiguos, claramente no competitiva en circunstancias de mercado libre. En conjunto, al 1-1-91, comprendía 1.497 buques, con 20,7 millones de trb y 37,9 millones de tpm. Supone el 40% de la flota total de la CEE.

Por lo tanto, la flota griega internacional sería potencialmente ganadora de un gran cabotaje europeo plenamente liberalizado, pudiendo competir muy ventajosamente, especialmente con sus vecinos mediterráneos en transportes tramp de carga seca. Sin embargo, su flota de cabotaje podría verse barrida por buques más modernos, procedentes de otros países europeos. En especial, parece existir considerable interés en empresas británicas por introducirse en servicios de crucero.

El gobierno helénico, como es sabido, está manteniendo una posición muy cerrada hacia una posible liberalización del cabotaje. En ella influyen, sin duda, los casi 60.000 empleos de tripulantes que mantiene

su flota de cabotaje. Incluyendo personal de tierra, agentes, etc., esta cifra subiría más allá de las 100.000 personas. No obstante, Grecia viene aduciendo reiteradamente razones de defensa nacional, que centra especialmente en sus territorios insulares. Esta actitud ha contribuido muy sensiblemente, sin duda, a que haya sido aceptada por el Consejo CEE una estrategia de apertura gradual, dejando las islas y los productos estratégicos para una segunda fase.

Desde el punto de vista global, la apertura de los tráficos de cabotaje helénicos no resultaría significativa de cara a la mejora de la eficiencia del gran cabotaje europeo. La posición geográfica periférica de Grecia, sus numerosísimos puertos, sus tráficos muy dispersos y de muy corta distancia en general, sin valor de posicionamiento en absoluto, todo ello se suma para requerir una flota muchos buques de pequeño tonelaje y para resultar poco atractivo para los operadores tramp.



**Portugal**

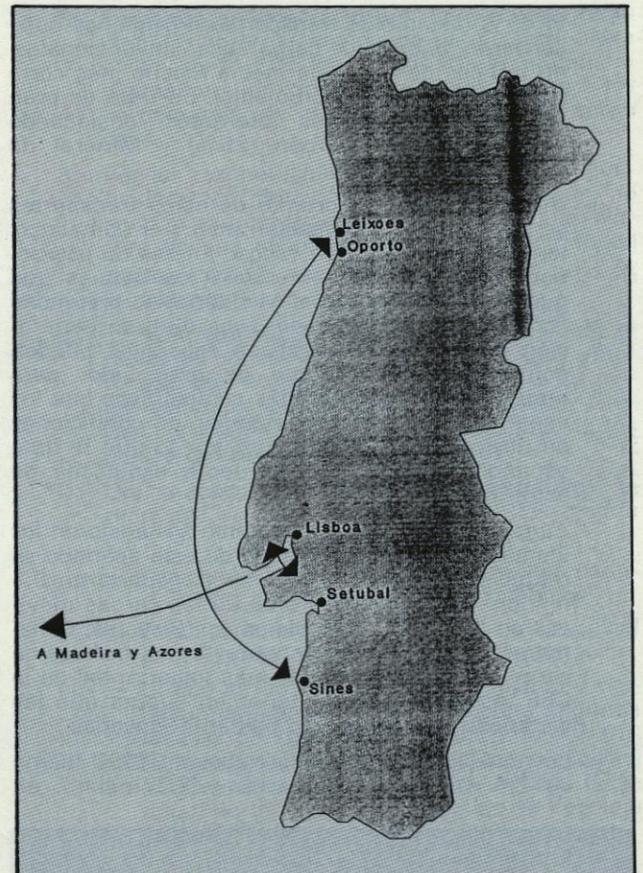
En los tráficos portugueses de cabotaje se mueven anualmente unos 5,5 millones de tm. En su gran mayoría (4,9 mill.tm.) se trata de productos petrolíferos, transportados, principalmente en tráficos entre puertos continentales, por las empresas SACOR y SOPONATA. Las refinерías de Sines y Leixoes son origen de la inmensa mayoría de estas cargas, que en una gran mayoría tienen como destino Lisboa.

El resto (0,9 mill.tm.) es carga general, que se transporta en líneas regulares con las Azores y Madeira (con un reparto muy equilibrado entre ambos tráficos), principalmente por la empresa estatal TRANSINSULAR. Se trata de suministros de todo tipo para las islas, con algunos retornos, especialmente de productos agrícolas. Los principales tráficos son Lisboa-Funchal (Madeira) y Lisboa-Punta Delgada (Azores). El 25 % de estas cargas son nuevamente productos petrolíferos, un 55 % carga seca (cemento, fertilizantes y cereales). Una gran mayoría de esta carga se transporta hoy día contene-rizada.

Los portugueses son, por tanto, tráficos de muy escasa entidad. Adicionalmente, con carácter de navegación interior, se transbordan anualmente unos 2,5 mill.tm. cruzando el estuario del Tajo.

No existe tráfico de pasaje de larga distancia de entidad. Existen, sin embargo, varios transbordadores, en las proximidades de Lisboa, que mueven anualmente más de 50 millones de pasajeros.

La flota portuguesa comprende 63 buques, con 600.000 trb y 1.200.000 tpm. Es, en general, bastante antigua y de baja competitividad, si bien los bajos salarios nacionales pueden situarla en cierta ventaja relativa respecto de las de Francia, Italia y España. La reciente creación del Registro Especial en Madeira podría contribuir a mejorar sus posibilidades de competencia internacional.



**España**

Por razones de espacio, no es posible incluir aquí una descripción exhaustiva del cabotaje español. Valga, por tanto, con citar los siguientes datos:

El tráfico español de cabotaje alcanzó en 1990 los 33,4 millones de tm., habiendo sufrido un fuerte descenso, del 8,1 %, respecto a 1989 y del 20 % respecto a 1983. Estas cargas cabe clasificarlas en los siguientes apartados:

- *Graneles Líquidos*: Sumaron en el 90 unos 18,3 mill.tm. Con un descenso del 5,6 % respecto al 89 y un 26 % respecto al 83.

Este capítulo incluye la distribución de productos petrolíferos (unos 15 mill.tm.), junto con productos químicos, y un tráfico de suministro de agua a Ceuta, del orden de 2 mill.tm. año.

Los puertos de carga más significativos a este respecto y los tonelajes que generan, en mill.tm. son Algeciras (3,2), Tarragona (2,3), Sta. Cruz Tenerife (2,3), Castellón (2,0) Cartagena (1,5) y Bilbao (0,9).

A su vez, las principales descargas se producen en: Barcelona (3,2), Las Palmas (1,7), Valencia (1,3), Palma de Mayorca (1,1), Gijón (1,0) y Alicante (0,9).

- **Carga Seca a Granel:** Es el sector que más acusó la importante contracción de demanda que se produjo en 1990, con una caída del 15,1%. Totalizó 6,1 mill.tm. en el 90. Estas cargas se han reducido un 35% respecto al 83.

El 35% de estas cargas se transportan en bulk-carriers de más de 15.000 tpm. Se trata de tráficos de largo recorrido (distancia media de 950 millas), sobre todo de mineral de hierro (84%), Cemento (12%) y Chatarra (3,5%).

El 65% restante se transporta en pequeños bulk-carriers y buques de carga seca convencionales, en tráficos de distancia media mucho más corta (unas 350 millas en promedio). Se trata de gran número de productos diferentes, destacando Cemento (30%), Carbón (25%) y Mineral de Hierro (5%).

Una parte muy importante de estos transportes se realizan entre el Mediterráneo y el Cantábrico, teniendo, por tanto, un valioso interés de posicionamiento, especialmente para los buques que quedando abiertos en el Mediterráneo pretendan acceder al norte europeo, zona de gran generación de cargas. Los tráficos españoles pueden actuar como un puente de gran valor para buques, ya en general más competitivos que los españoles, que estarán, además, en condiciones de ofrecer fletes marginales, por lo que la flota española resultaría rápidamente expulsada de estos tráficos.

- **Carga General:** Tras un aumento sostenido en los últimos 10 años, la demanda de este apartado se redujo un 7,3% en el 90. Se transportaron 9,1 mill.tm. Se trata sobre todo de las cargas movidas en los servicios regulares con Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla. Constituyen los tráficos de carga en régimen regular más importantes de la CEE, especialmente al tener en cuenta que las distancias promedio son bastante elevadas.

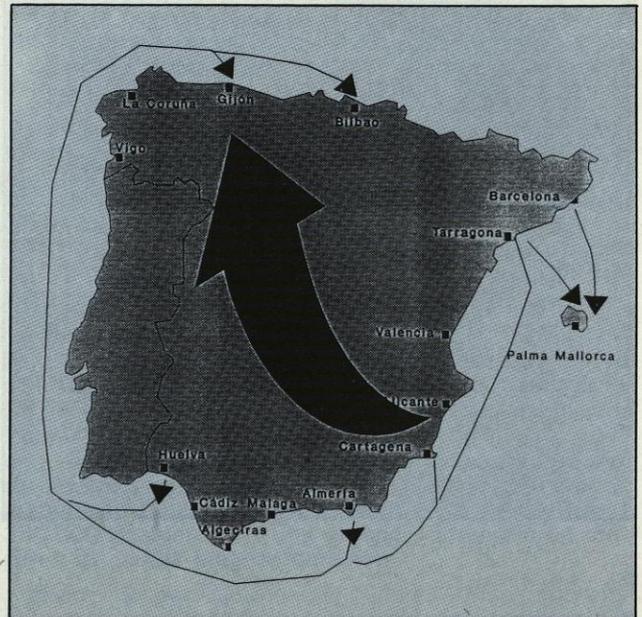
Los tonelajes netos transportados en 1990 fueron de 2,4 mill.tm. en Canarias y 2,2 mill.tm. en

Baleares. Ambos tráficos, especialmente el segundo venían experimentando un sostenido crecimiento que, como se ha indicado, se truncó por primera vez en el 90, debido a la crisis del sector turístico.

En estos tráficos, la demanda sufre una importante variación estacional, de tal forma que durante diciembre y enero, es inferior al 55% de la alcanzada entre mayo y julio.

Asimismo, son tráficos muy desequilibrados, siendo mucho mayor la demanda en el sentido Península-Islas que en el contrario. Esto es especialmente importante en el caso de las Baleares, donde este sentido cubre el 87% del tonelaje total neto transportado.

Los servicios de pasaje movieron en el 89 un total de 6,1 millones de personas. De ellas, 528.000 entre la Península y Baleares, 22.000 entre la Península y Canarias y el resto en tráficos de corto recorrido (1,7 millones en el Estrecho y el resto en trayectos interinsulares, sobre todo entre Ibiza y Formentera).

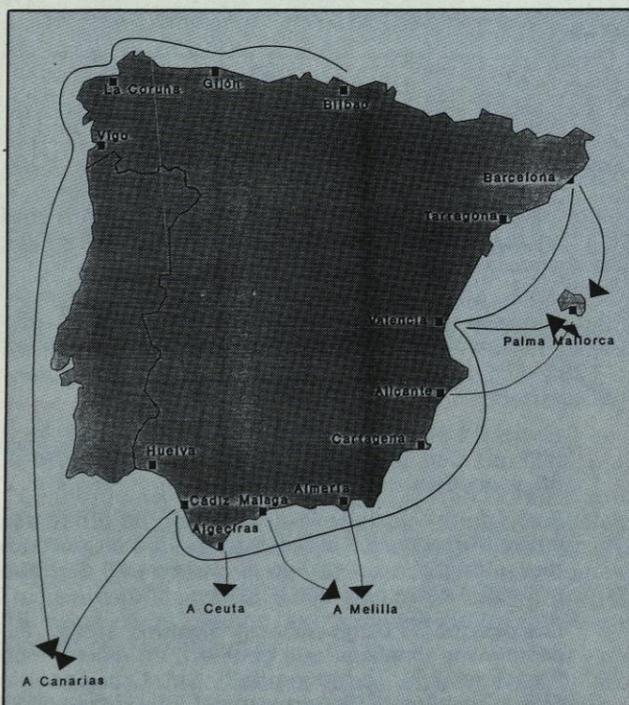


### Necesidad de solicitar una derogación especial para España en la primera fase

Como se ha señalado, la proverbial "situación geográfica privilegiada" de España resulta ser especialmente negativa para las empresas navieras españolas, puesto que, como se ha señalado anteriormente, los tráficos españoles pueden ser de gran interés para el posicionamiento Mediterráneo-Norte de Europa.

El principio de acuerdo de diciembre del 90 resulta especialmente perjudicial para España, por el gran interés práctico para posicionamiento Mediterráneo-Continente de sus tráficos continentales y por la baja competitividad de la flota española, que ya fue reconocida por la Comisión al aprobar los planes de Viabilidad (re-estructuración que no ha estado disponible para los tráficos de cabotaje).

Por estos motivos, se considera que si ahora, por imperativo de la CEE, estos tráficos van a ser también liberalizados, parece evidente que debe poder ofrecérseles el mismo tratamiento de reestructuración ayudada, proceso que necesita, indudablemente, cierto tiempo para ello.



En consecuencia, sería esencial negociar y obtener en Bruselas una derogación temporal para España en la primera fase, por un período de tiempo no inferior a dos años.

## CONCLUSION

Considerados globalmente, los tráficos de cabotaje nacional de los Estados miembros de la CEE (unos 226 millones de tm.) constituyen una parte esencial de la demanda de transporte marítimo de gran cabotaje en la zona europea.

Del análisis individualizado de estos mismos tráficos, se deducen las siguientes consideraciones:

1. Los países del norte de la CEE tienen unos tráficos de cabotaje de mucha menor entidad que los del sur. Al mismo tiempo, disponen de regímenes fiscales y laborales más flexibles que confieren a sus flotas mayor competitividad.
2. El Reino Unido tiene su tráfico (el de mayor volumen de la CEE) teóricamente liberalizado. No obstante, en la práctica, las empresas británicas obtienen coberturas altísimas en los mismos, no justificadas probablemente por la competitividad de sus buques.
3. El cabotaje de Dinamarca, aunque tiene cierta entidad, es un tráfico al que difícilmente pueden tener acceso buques del sur de la CEE, por su situación geográfica, su carácter muy fragmentado, de distancias muy cortas, aparte la distribución de productos petrolíferos, está dominado por servicios regulares ro-ro y ferry, prestados por una flota moderna y muy eficiente.
4. Francia y Portugal tienen tráficos de cabotaje relativamente poco importantes, consistentes principalmente en la distribución de productos petrolíferos y en el abastecimiento de sus territorios insulares, que tienen poco atractivo para las flotas tramp que operan en el gran cabotaje europeo. En particular, no existen casi tráficos entre las costas mediterránea y atlántica francesas.
5. El tráfico de Grecia es similar al danés: un país periférico de la CEE, con un cabotaje muy fragmentado en infinidad de puertos e islas. Actualmente servido por una flota numerosa y anticuada, poco competitiva, especialmente en la prestación de servicios de calidad en tráficos regulares y cruceros de corta duración, genera un gran volumen de empleo en el país, que se vería seriamente dañado en el caso de una apertura sin salvaguardias. Esta apertura, por otra parte, no contribuiría significativamente a la eficiencia del gran cabotaje global.
6. Italia y muy especialmente España, tienen los dos tráficos de cabotaje nacional más atractivos entre los actualmente reservados en la CEE. Merece especial mención la importancia de sus servicios regulares de carga general y pasaje con territorios insulares. Sus tráficos tramp de carga seca, que totalizan 26,3 millones de tm. (el 55% de los de toda la CEE), tiene gran valor de posicionamiento (muy especialmente los españoles, por su mayor distancia) en una operación tramp global en Europa.
7. Teniendo en cuenta que el total de los intercambios internacionales de carga seca entre países de la CEE, por vía, los tráficos italiano y español supondrían incrementar en un 13% la demanda de transportes tramp de carga seca.
8. Por las razones citadas y por su baja competitividad, las flotas de estos dos países no podrían asumir sin gravísimos daños una apertura de sus cabotajes, que se traducirían en desaparición de numerosas empresas y puestos de trabajo.
9. La liberalización del cabotaje corre, pues, el riesgo de convertirse en un proceso muy equilibrado, que acarree grandes pérdidas a los países del sur (especialmente España, Italia y Grecia, por este orden) con beneficio neto de los países del norte y sin una mejora.
10. Un proceso equilibrado que asumiera el reciente acuerdo del Consejo CEE podría basarse en los siguientes elementos:
  - Apertura el 31-12-83 de los tráficos continentales de productos no estratégicos.
  - Establecimiento de una derogación especial para España e Italia de 2 años de duración.
  - Diseño de un régimen de seguimiento y vigilancia estatal que permita en una segunda fase, la apertura a medio plazo de dos tráficos de productos estratégicos, en especial los petrolíferos, que constituyen más de la mitad de los transportes totales de cabotaje en la CEE.
  - La posible apertura de los tráficos insulares, que requieren un tratamiento especial, que garantice el mantenimiento del servicio público, debería estudiarse a la luz de la experiencia en las consecuencias de la apertura de los tráficos continentales.

# EL TRANSPORTE MARITIMO-FLUVIAL COMO ALTERNATIVA EN EL CABOTAJE EUROPEO (\*)

Por Gerardo M. López García (\*\*)  
Dr. Ing. Naval

## INDICE

1. PRESENTACION.
2. ANALISIS DE LA SITUACION.
  - 2.1. Campo de aplicación.
  - 2.2. Características de los barcos.
3. PROPUESTAS DE SOLUCION.
  - 3.1. Proyecto del barco.
  - 3.2. Análisis económico.
4. BIBLIOGRAFIA.

## 1. PRESENTACION

Puede parecer difícil de justificar la afirmación de que España es una nación sin ríos. Ahora bien, desde el planteamiento que nos ocupa, tal cual es, la navegación interior por ríos y canales, nos encontramos con la realidad de la falta de aprovechamiento de nuestros cauces, salvo el caso particular de Sevilla.

En los próximos años nos vamos a enfrentar a un cambio en nuestra posición, al entrar en vigencia la aplicación de las nuevas limitaciones comerciales que regirán la explotación de las vías fluviales de los países del Mercado Común del que formaremos parte de pleno derecho.

La utilización mayoritaria del transporte por la carretera, que hace de España un país singular, será un aspecto que sufrirá un cambio a favor del transporte por ferrocarril y del transporte de cabotaje en cuanto ambos a su vez se pongan, también ellos, en línea con las prestaciones y precios de los demás países que forman nuestro entorno económico.

El autor se vio en la necesidad de efectuar un estudio, que luego se llevó a la práctica, en el que se deci-

dió la utilización de un servicio de gran cabotaje, en el sentido marineramente de la palabra, para el transporte continuado de grandes piezas de calderería nuclear desde el puerto del Musel, en Asturias, al puerto de Tricasten, sobre el Ródano al sur de Lion. El sistema, mediante la utilización de un barco combinado marítimo-fluvial recibió la denominación de S.R.S. (Sea River Ship.)

Como siempre, se pensó en el transporte por carretera para las dos series, de 720 piezas iguales cada una construidas en Asturias con destino a la Central de Enriquecimiento de Uranio en Tricasten. Las piezas eran de considerable tamaño; nos encontramos con las siguientes dimensiones y pesos:

Serie 1. Medidas: 4.800 mm. x 5.025 mm. x 4.450 mm.  
Peso unitario: 21.815 kg.

Serie 2. Medidas: 6.900 mm. x 5.420 mm. x 3.764 mm.  
Peso unitario: 18.961 kg.

Ante la terminante negativa del Gobierno Francés a permitir que pasaran por sus carreteras semejantes piezas en tan gran número en un servicio diario de transporte que podía durar dos años, se pensó en el transporte por barco. Se estudió un transporte marítimo-fluvial convencional: llevar las piezas a la desembocadura del Ródano y desde allí en barcazas hasta Tricasten, al sur de Lion, por el Río Ródano.

Nos vimos obligados a estudiar la alternativa del transporte directo ante la grave responsabilidad que se había contraído con respecto a la calidad de las piezas, muy especialmente en lo referente a la conservación en perfectas condiciones de sus cantos y superficies, que hacían muy peligroso el transbordo a una barcaza lejos del taller de fabricación de las piezas. Fuimos encargados de resolver el asunto y se consiguió, incluso con una apreciable ventaja económica que luego detallaremos, gracias al proyecto de un barco S.R.S. que se utilizaría en tráfico costero de altura entre Gijón y Tricasten.

A pesar de la claridad del negocio, nuestros financieros no aceptaron la propuesta de construir el barco, pero el estudio fue utilizado para el transporte de las piezas aunque los barcos, se construyeron dos unidades, navegan hoy bajo la bandera de Alemania.

\* Trabajo presentado en las Jornadas Técnicas sobre "Tráfico de gran cabotaje", organizadas por la AINE y patrocinadas por la Consellería de Industria y Comercio de la Xunta de Galicia, celebradas en Santiago de Compostela, los días 18 y 19 de abril de 1991.

\*\* Presidente del Comité I+D de Fidenavis. Miembro del Comité Español de Germanischer Lloyd.

## 2. ANALISIS DE LA SITUACION

Vamos a analizar las posibilidades de navegación para un barco, construido como S.R.S., que opere en la Europa del Mercado Común y como este sistema amplía las posibilidades del transporte de cabotaje en Europa.

Terminaremos analizando las dimensiones máximas del barco que pueda ser utilizado en estos menesteres teniendo en cuenta las vías navegables que se pueden utilizar y que el barco pueda ser empleado con garantía y seguridad en el tráfico marítimo.

### 2.1. Campo de aplicación

En este análisis vamos a dejar a un lado todos aquellos casos en el que el puerto está situado en un río pero que este no supone una limitación importante para la navegación o que esta no es suficiente como para considerar al puerto como fluvial, tales casos son el de Hamburgo, Amberes, Rotterdam, Burdeos, Lisboa o Sevilla, entre otros muchos, citando solamente a los más importantes de cada Nación estudiada en este trabajo.

En nuestro ejemplo hemos podido ver la considerable ventaja económica obtenida gracias al empleo del sistema S.R.S. pero la utilización del sistema no es tan

amplia como sería de desear. Su aplicación está condicionada a costosas obras públicas que tiene plazos de ejecución muy superior a la vigencia de un estudio de transporte. La situación actual se puede considerar estable para los próximos 10, o incluso, 20 años.

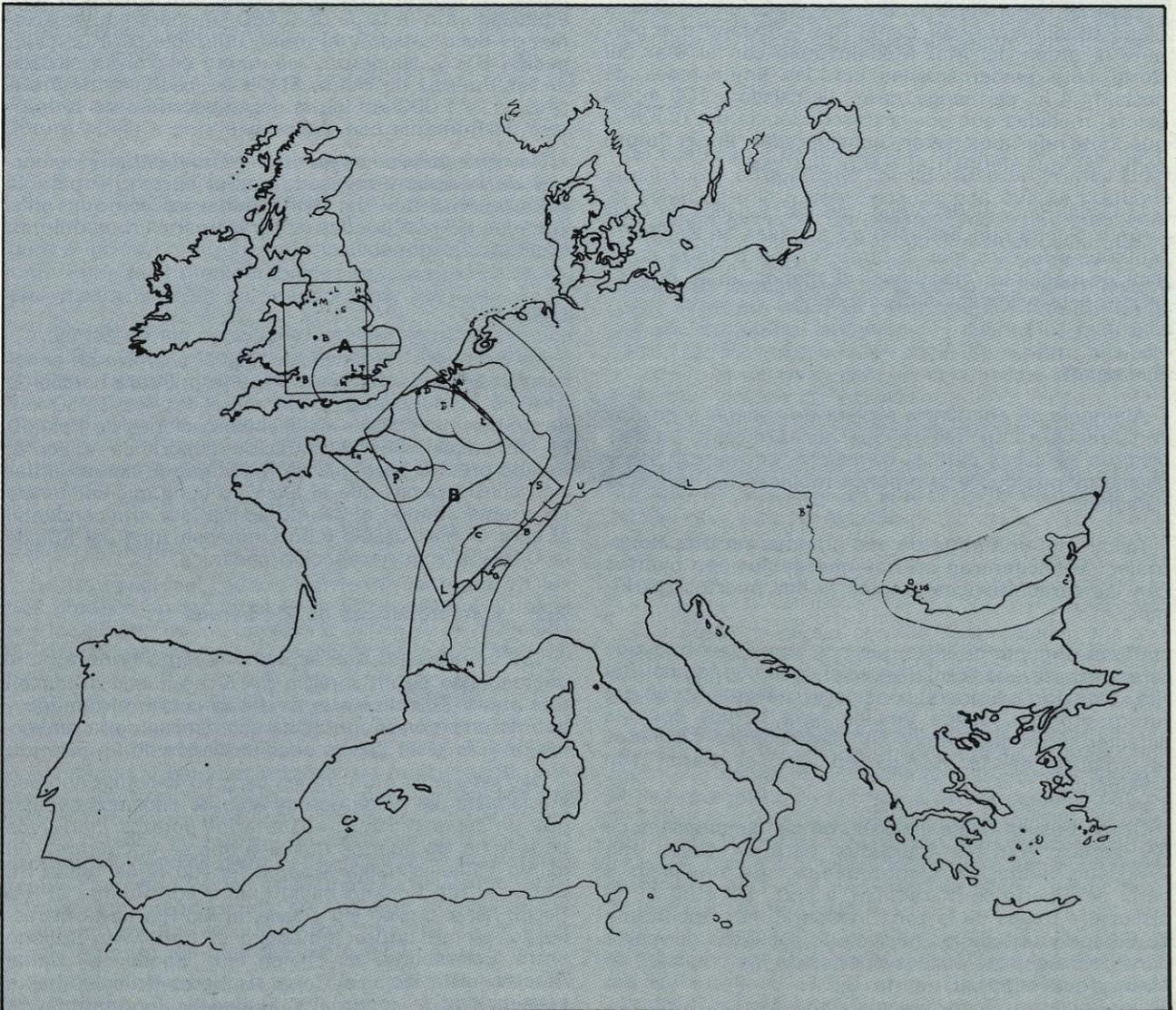
Dentro de esta situación estable nos encontramos con las siguientes aplicaciones:

#### *Reino Unido de Gran Bretaña*

La zona en la que se utiliza la navegación interior está concentrada, principalmente en el cuadrado A que se señala en el Mapa de Europa que se adjunta. Es también la zona industrial preferente. La zona está provista de puertos importantes para el servicio de gran cabotaje, tales como Londres (Tilbury), Hull, Liverpool y Bristol que ocupan las cuatro esquinas del cuadrado que tiene unas dimensiones de 250 km. de ancho por 350 km. de alto.

El tráfico S.R.S. sólo puede ser utilizado en el Río Támesis hasta la ciudad de Kington, situada a 50 km. al este de Tilbury. Si bien la aportación al servicio de transporte es escasa puede ser muy interesante dado que el interland del tramo navegable es de gran importancia industrial y comercial.

El tráfico está limitado a barcos con 8,15 m. de manga y 3,65 m. de calado, como medidas máximas.



*Francia*

La zona de mayor concentración industrial, que coincide con la de mayor densidad de tráfico por ríos y canales está representada en el mapa por el trapecio marca B que tiene en sus extremos a las ciudades de París, Lion, Estrasburgo y Dunkerque, y cuyas dimensiones son 550 km. de alto y 400 km. de ancho medio. Todas ellas, Dunkerque es además un puerto marítimo, pueden ser objeto de nuestro sistema S.R.S., con las limitaciones que luego señalaremos, lo que permite plantearnos la aplicación del sistema hasta el propio corazón de Europa.

El tráfico hasta St. Denis, en las cercanías de París, está sustentado en el Río Sena al cual se le han efectuado importantes modificaciones artificiales que han permitido convertirlo en la más importante ruta fluvial de Francia. Su calado está limitado a 4,75 m.

El tráfico hasta Estrasburgo se efectúa a través del Río Rin del que hablaremos más adelante.

El tráfico hasta la ciudad de Lion, mejor dicho hasta la ciudad de Chalon sur Saone situada a 240 km. más al norte, se sustenta en el Río Ródano y en su afluente el Río Saone, las limitaciones en la navegación son: 12 m. de manga máxima y 3 m. de calado máximo. Hasta Lion existe una importante restricción en la altura de la estructura a causa de los puentes de ferrocarril, particularmente en la zona de Avignon.

Especial importancia tendrá la entrada en servicio, a pleno rendimiento, del Canal Rin —Ródano que permite la unión del Mar Mediterráneo con el Mar del Norte para embarcaciones con las limitaciones de hasta 11,4 m. de manga, de m. de calado y 100 m. de eslora, medidas que por la trascendencia del Canal al que nos referimos serán consideradas en el futuro como las que definen el S.R.S. europeo.

El Canal Rin —Ródano que une las ciudades de Chalon sur Saone con Estrasburgo a través de Basilea y Mulhouse, logrará, por lo tanto, incluir a Suiza en la lista de naciones marítimas, al menos en lo que se refiere a la navegación de cabotaje.

*Alemania*

Alemania se encuentra repleta de canales y de ríos canalizados en su interior que hacen posible un servicio de barcas para el transporte de mercancías y pasajeros que cubre la práctica totalidad del territorio nacional.

Asimismo, una parte de sus grandes centros industriales se encuentran en ríos navegables con puertos con las características propias de los puertos marítimos.

Desde el punto de vista que nos ocupa tenemos que referirnos, de una forma especial, a la cuenca del Río Rin. Este Río se podrá considerar navegable, en un futuro próximo, desde Basilea para barcos con las características que hemos señalado cuando hacíamos el análisis de la navegación por el Canal Rin —Ródano.

Desde Basilea hasta Estrasburgo las dimensiones de los barcos son las indicadas para el Canal Rin —Ródano, limitaciones que quedan muy ampliadas a partir del Puerto de Mannheim, a partir del cual, el río discurre a través de la zona industrial más importante de Europa y uno de los núcleos de población de mayor densidad. Así pasa por los puertos de las ciudades de Mainz, que sería el puerto S.R.S. de Frankfurt am Main, Coblenza, Bonn, Colonia, Dusseldorf y Duisburg.

*Bélgica*

Bruselas y Lieja pueden ser considerados puertos aptos para el servicio S.R.S. gracias al Canal Alberto que une Amberes con Lieja con capacidad para barcos de hasta 6 m. de calado y al canal Amberes-Bruselas que permite llegar con barcos S.R.S. hasta la capital de Bélgica.

*Holanda*

Cualquier ciudad de relativa importancia de Holanda está en disposición de servir como puerto a un S.R.S. ya que la profusión de lagos, ríos y canales garantizan el calado de 3 m. que se define como el más apropiado para este tipo de barco.

*Cuenca del Danubio*

La zona del este de Europa está surcada por importantes ríos; para un futuro, que pienso lejano, hay un proyecto, similar al Canal Rin —Ródano, que podría unir el Mar Báltico y el Mar Negro utilizando el Río Vistula y el Río Dniester.

Además de estos ríos, la posibilidad de navegación para un S.R.S. se centra en el río Danubio, existiendo un proyecto para unir este Río con el conjunto Rin Ródano, lo que ya es realidad para pequeñas embarcaciones no incluidas dentro de nuestro estudio. Se puede considerar navegable desde Ratisbona a la desembocadura a lo largo de 2.380 km. para embarcaciones de poco calado y el tramo utilizable para la navegación S.R.S. comienza, realmente en Turnu, situado en las Puertas de Hierro al pie de los Alpes de Transilvania, a 1.000 km. de la desembocadura en la frontera de Rumania con Yugoslavia.

Hay que señalar el poco interés industrial y comercial de la zona atravesada por el curso útil para la navegación S.R.S. del Río Danubio así como las dificultades que se pueden observar para un cambio en la situación actual.

*U.R.S.S.*

No queremos terminar sin citar el proyecto de canalización del Río Volga para hacerlo útil para barcos de hasta 5 m. de calado. En la actualidad los 3.250 km. de río son navegables para embarcaciones de hasta 2 m. de calado. Por la situación geográfica y por el tiempo preciso para que se modifique la actual situación consideramos que el tema no tiene que ser tenido en cuenta aunque el asunto podría ser trascendental al abrir el Mar Caspio y una inmensa zona del Sur de la U.R.S.S. a la navegación oceánica.

**2.2. Características de los barcos**

Las limitaciones que se contemplan a la hora de la implantación de un servicio S.R.S. se puede dividir en tres áreas: El tráfico que se desea cubrir, el tamaño y tipo de embarcación y las características de la embarcación a la vista de las peculiaridades de lo anterior.

Nos referimos a un tráfico de gran cabotaje europeo y a la vista del mapa que se adjunta podemos señalar que un servicio S.R.S. añade a los puertos marítimos de la zona los puertos fluviales que se encuentren en el Río Támesis hasta Kington, el Río Sena hasta St. Denis, el Río Ródano hasta Lion y su afluente el Río Saone hasta Chalon sur Saone, el Río Rin hasta Estrasburgo, en un futuro inmediato el Canal Rin-Ródano entre Estrasburgo y Chalon sur Saone, el Canal Alberto hasta Lieja, el Canal Amberes-Bruselas hasta esta ciudad y todas las ciudades importantes de

Holanda. En el este podemos incluir la navegación por el Río Danubio hasta las Puertas de Hierro. Todas estas áreas se representan en el mapa de Europa en forma sombreada y nos dan una idea de la amplitud del área territorial que se incorpora a la comunicación marítima directa y de la importancia que tiene el interland de los ríos utilizables que ocupa la mayor parte de la zona de concentración industrial de Europa.

Desde estas zonas y hasta estas zonas se puede proponer un sistema S.R.S. hasta o desde cualquier puerto marítimo.

Todas estas nuevas rutas se han trazado limitando las dimensiones del barco a emplear hasta los valores máximos permitidos por el Canal Rin-Ródano ya que este paso permite:

1. Por un lado el cruce desde el Mar Mediterráneo al Mar del Norte sin pasar por el Estrecho de Gibraltar. Tiene, por lo tanto, que ser capaz de navegar por el Canal Rin-Ródano y cumplir con sus regulaciones.
2. Por otro lado sus limitaciones permiten contemplar un barco capaz de navegar con seguridad por la mar. Barcos demasiado pequeños o con la relación de eslora/manga demasiado grandes o con poco calado relativo, no pueden ser contemplados a la hora de considerar una navegación de gran cabotaje.

Nuestro barco, por lo tanto tendrá las siguientes características principales:

Eslora máxima .....	100 m.
Manga máxima .....	11,4 m.
Calado a plena carga .....	3 m.
Altura quilla a perilla .....	9,5 m.

Las características que tiene que cumplir un barco S.R.S. no sólo se refieren a estas medidas máximas sino que el barco tiene que ser capaz de navegar como barco marítimo y como barco fluvial lo que obligará a incluir en el proyecto modificaciones que le permitan una fácil maniobrabilidad para entrar en esclusas y para virar en los meandros de los ríos.

Además de los conocidos detalles constructivos de un S.R.S. tales como la colocación del puente de gobierno en un ascensor para permitir la altura de visión adecuada a la navegación marítima y a la navegación fluvial y la posibilidad de abatimiento rápido de los palos de la jarcia, los principales puntos a tener en cuenta, para el proyecto de la embarcación, son los siguientes:

#### *Calado en lastre*

Se ha observado que la corriente del agua en los ríos produce un aumento de la profundidad a su paso por los pilares de los puentes a causa de la reducción de la anchura del río y el aumento de la velocidad del agua.

Como el problema más importante que se nos presenta es la altura quilla perilla, nos conviene aumentar al máximo el calado en lastre lo que se consigue proporcionando al barco el volumen de tanques adecuado a esta circunstancia. Como sería absurdo navegar con lastres tan importantes como los necesarios para igualar los calados en lastre y en plena carga, en nuestro proyecto se ha dispuesto de unos tanques de lastrado rápido, parecidos a los que emplean los submarinos para la inmersión rápida que sólo se emplearan en zonas en las que se encuentren puentes bajos, principalmente en los puentes de ferrocarril.

Una gran capacidad en el lastrado del barco nos proporciona la posibilidad de controlar el trimado lo que

es importante a causa, entre otras cosas, de la necesidad de mantener, dentro de ciertos márgenes de operación, la verticalidad del sistema de elevación que modifica la posición en altura del puente de gobierno para poderla modificar durante la navegación fluvial.

El movimiento de agua de estos tanques se efectuará con bombas de gran caudal relativo y con válvulas Kingston.

#### *Defensas, bitas y maquinillas*

Se ha de tener en cuenta la necesidad de maniobrar rápidamente durante la operación de entrada y salida de las esclusas. Estas esclusas salvan importantes desniveles lo que obliga a las amarras del barco a trabajar con ángulos y longitudes variables durante las operaciones de llenado y de vaciado de las esclusas. Asimismo hay que tener en cuenta que las amarras pueden estar trabajando con acodamientos que requieran un reforzado de los guiacabos desde el punto de vista de los esfuerzos de tracción vertical.

Las maquinillas de maniobra deben ser de tensión constante para evitar la posibilidad de errores en la maniobra.

El barco debe tener un sistema de defensas a proa y popa de tipo rotativo que sin aumentar la manga de la zona maestra sirva para encauzar el casco en las operaciones de entrada en la esclusa. Hay que tener en cuenta que cualquier pérdida de manga por este concepto se traduce en una importante reducción del tamaño de la embarcación y en la posible caída del rendimiento del buque hasta extremos inadmisibles.

#### *Formas*

El coeficiente de bloque del barco es un serio compromiso en el que debe considerarse en primer lugar el volumen y la forma de la bodega que se pretende que tenga el barco. En segundo lugar hay que tener en cuenta las dimensiones máximas del canal que ya hemos mencionado. En tercer lugar se ha de tener en cuenta las necesidades de lastre, que pueden llegar a tener el mismo valor, en peso, que la carga útil transportada. Por último tendremos en cuenta los requisitos hidrodinámicos que pueden hacer de nuestro proyecto el origen de un barco caro en el consumo de combustible pero posible de explotar.

Las formas del barco deben permitir la existencia de un gran abanico a popa para permitir la fácil colocación de los tripulantes en la zona de popa. No es conveniente la instalación del castillo por la pérdida de visibilidad que este representa.

#### *Codaste*

El codaste ha de ser cerrado para proteger una sola hélice y sustentar un fuerte timón con tintero. Todo ello a causa de la gran posibilidad de varada que se presenta en la navegación que estamos planteando.

La recomendación de instalar una sola hélice es consecuencia de la necesidad de proteger la propulsión contra los daños ocasionados por las posibles varadas en los márgenes de los ríos y en los posibles bancos de arena que, por su movimiento, son difíciles de reflejar en las cartas de navegación. La consideración de una sola hélice y el pequeño diámetro permitido por el calado nos lleva a la necesidad de acudir a altas revoluciones en el propulsor.

Mucho más importante es la necesidad de adecuar el timón a las características de la navegación de un barco S.R.S. tales cuales son las particulares a la navegación por canales estrechos y con poca altura de

agua sobre la quilla. Hay muchos trabajos y literatura al respecto que contemplan asimismo el problema que presenta el cruce de barcos en canales estrechos. Las principales cuestiones que conviene recordar son las siguientes:

1. Necesidad de considerar la navegación contracorriente. En este caso el empuje contra la pala del timón es más grande para igualdad de velocidad que cuando el barco va a favor de la corriente.
2. Necesidad de considerar la estabilidad de rumbo como parámetro de mucha importancia. Hay que tener en cuenta que esta estabilidad aumenta al disminuir la profundidad de agua bajo la quilla en cuya circunstancia el timón es más efectivo para iniciar el movimiento pero requiere mayor círculo de evolución y, por otra última la estabilidad de rumbo se ve comprometida por la gran relación manga/calado que suelen tener este tipo de embarcaciones.

### 3. PROPUESTAS DE SOLUCION

Todo lo indicado en el punto anterior permitió preparar el proyecto, que se encargó a una conocida firma española, de un barco que reuniera las características máximas, definidas y verificadas "in situ" por el autor, que le permitieran navegar entre Marsella y Rotterdam y poder llegar a ambas ciudades como una embarcación marítima.

#### 3.1. Proyecto del barco

Presentamos a continuación las consideraciones de tipo general que nos vimos precisados a considerar y el proyecto a que llegamos teniendo en cuenta las limitaciones y condiciones impuestas. Indicamos asimismo la justificación económica del proyecto, para lo cual hemos mantenido los precios reales en la fecha en que se realizó el trabajo y aunque hoy parecen absurdos sirven para presentar el problema. Sin duda en cada momento habrá que hacer los números de nuevo.

Dado el empleo que se pensaba dar al barco, el transporte de grandes piezas de calderería nuclear, se intentó y consiguió el mayor volumen de bodegas compatible con las limitaciones, llegándose a las siguientes importantes cifras:

Longitud de la bodega .....	50.050 m.
Ancho máximo .....	10.600 m.
Ancho mínimo .....	4.500 m.
Puntal libre .....	6.150 m.
Volumen en grano .....	3141.6 cub. m.
Volumen en balas .....	2949.7 cub. m.
Ancho de la escotilla .....	9.400 m.
Longitud de la escotilla .....	46.800 m.
Carga en grano 48.4 cf/lt .....	2.290 Tm.
Calado medio, agua salada .....	4.595 m.
Carga en grano 98.1 cf/lt .....	1.130 Tm.
Calado medio, agua dulce .....	3.000 m.
Lastre máximo considerado .....	1.068 Tm.

Teníamos el problema, a la hora de dimensionar el barco y más concretamente sus capacidades de carga, que el objetivo prioritario del proyecto era el transporte de unas piezas determinadas de calderería nuclear, muy ligeras para sus dimensiones. Objetivo secundario era el aprovechamiento del barco en un servicio de cabotaje una vez terminado el transporte indicado.

Con pequeñas modificaciones, se podría modular el barco para permitir destinarlo al transporte de conte-

nedores ISO 20'x8'x8',6" estibados con separación transversal de 25 mm. y longitudinal de 76 mm.

En la bodega, sin modificar la actual disposición caben, en el sentido de la manga, 4 filas de contenedores; en el sentido de la eslora, ampliando un poco más la longitud de la tapa de escotilla podemos colocar 4 filas más, ahora bien, a las dos filas extremas le faltarán los dos contenedores de las esquinas; en el sentido del puntal se pueden estibar dos capas. Por lo tanto en bodega el barco puede llevar 28 contenedores. Sobre la escotilla puede transportar 16 contenedores resultando un total de 42 contenedores que podrían ir llenos.

Insistimos una vez más en el destino, muy especial, que se había fijado para el barco. Pero queremos significar que, como era lógico esperar, el Canal Rin Ródano permite el paso de un paquete de contenedores, con longitudes unitarias de 20' o de 40', y con alturas de 8' o de 8',6", formando bloque de 4 contenedores en el sentido de la manga y de 3 contenedores en el sentido de la altura.

Esto se consiguió con un barco de las siguientes dimensiones y características:

Eslora total .....	82.000 m.
Manga máxima .....	11.400 m.
Calado en navegación fluvial .....	3.000 m.
Calado de escantillonado .....	4.650 m.
Puntal a la cubierta superior .....	6.600 m.
Peso muerto al disco de F.B. ....	2.250 Tm.
Peso en rosca .....	850 Tm.
Volumen de bodega y escotilla .....	2.550 m <sup>3</sup> .
Tanques de lastre .....	1.210 m <sup>3</sup> .
Tanques de agua potable .....	25 m <sup>3</sup> .
Tanques de fuel oil .....	75 m <sup>3</sup> .
Tanques de diesel oil .....	8 m <sup>3</sup> .
Tanques de aceite .....	8 m <sup>3</sup> .
Velocidad en servicio marítimo .....	11.5 Kn.
Velocidad en servicio fluvial .....	10.8 kn.
Potencia máxima de propulsión .....	1.250 B.H.P.
Tripulación .....	11

La tripulación se alojará en camarotes individuales y dispondrá de aire acondicionado.

Toda la maquinaria de cubierta será de accionamiento hidráulico con dos centrales electrohidráulicas, una proa y otra a popa.

Para facilitar la entrada en las esclusas dispondrá de una hélice transversal a proa. Esta será de accionamiento electrohidráulico y de 1.000 kg. de empuje.

El motor propulsor será de 1.250 B.H.P., en servicio continuo a 1.000 r.p.m., con reductor en el eje de 3.6/1. El motor estará equipado con todos sus servicios auxiliares acoplados al mismo.

La energía eléctrica será generada por 2 grupos diesel de 104 k.v.a. a 1500 r.p.m. con todos sus servicios auxiliares acoplados. Se dispondrá de un equipo de emergencia de iguales características que proporcionará 20 k.v.a.

La cámara de máquinas estará preparada para el manejo desde el puente de gobierno de todos los equipos necesarios para la navegación.

Se presentan, el plano de disposición general y el plano de la cuaderna maestra del barco, como complemento de la definición del proyecto.

#### 3.2. Análisis económicos

El año del proyecto se consideró que el presupuesto para la construcción del barco, con las características indicadas en el punto anterior, ascendía a 230 millo-



nes de pesetas lo que, junto a los gastos de explotación de un barco de estas características, permitió efectuar el siguiente cálculo comparativo de costes, todo ello referido a una pieza de la serie 1 que se consideró como representativa del lote.

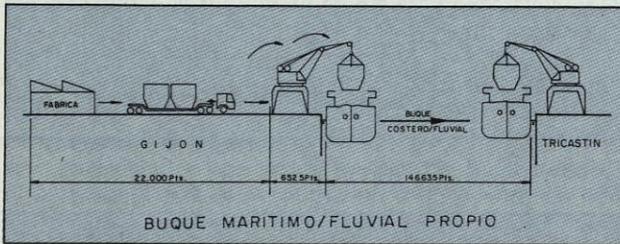
**Situación propuesta. Sistema S.R.S.**

Hay que señalar que la empresa constructora de las piezas de calderería era a su vez sociedad naviera y disponía de astillero capaz de construir el barco necesario para el transporte que estudiamos. Por lo tanto los fletes teóricos para cubrir todos los gastos de construcción del barco, con un 6% de beneficio para el astillero, supuesta la disponibilidad de créditos blandos para la construcción y para cubrir todos los gastos de explotación del barco y los de amortización con un 6% de beneficio.

Transporte terrestre en España .....	22.000 pts.	12.55 %
Gastos portuarios en España .....	6.525 pts.	3.73 %
Transporte marítimo fluvial .....	146.635 pts.	83.71 %

Total F.O.B. Tricasten .....	175.160 pts.
Total por tonelada .....	8.030 pts.

Total por contrato .....	29.360 Tm.
Total flete .....	235.760.000 pts.



**Situación convencional. Buque costero propio y barcaza**

Hay que insistir que la empresa constructora de las piezas de calderería era a su vez sociedad naviera con barcos capaces de efectuar el transporte, en su tramo marítimo, que estudiamos. Los fletes considerados son los teóricos para cubrir todos los gastos de explotación y amortización con un 6% para el beneficio.

Transporte terrestre en España .....	22.000 pts.	9.46 %
Gastos portuarios en España .....	6.525 pts.	2.80 %
Transporte marítimo .....	116.320 pts.	50.02 %
Carga y descarga en Francia .....	52.500 pts.	22.57 %
Transporte fluvial .....	35.220 pts.	15.14 %

Total F.O.B. Tricasten .....	232.565 pts.
Total por tonelada .....	10.662 pts.

Total por contrato .....	29.360 Tm.
Total flete .....	313.036.000 pts.

El ahorro alcanza la cifra de 77.276.000 pts., equivalente al 33.6% del coste de la embarcación.

El barco no se construyó con bandera española pero la aplicación al transporte del sistema propuesto permitió el contrato de las piezas de calderería con beneficio. Se perdió un barco con bandera española, el trabajo para un astillero constructor no muy sobrado del mismo y en una tarea que era rentable, y el trabajo para una naviera durante dos años con fletes adecuados.



**4. BIBLIOGRAFIA**

- (1) El Atlas de Nuestro Tiempo. Debenham. The Reader's Digest Association Limited. Londres 1962.
- (2) El Transporte Combinado Marítimo/Fluvial. Un problema típico. Gutierrez, Lafont y López. Colegio de Ingenieros Navales. Madrid 1980.
- (3) Enciclopedia General del Mar. Martínez Hidalgo. Ediciones Garriga, S.A. Madrid 1957.
- (4) Estructura del Buque. Tecnología y Cálculo. López y Benita. Talleres Tipográficos Jiménez Mena. Cádiz 1972.
- (5) Navegación en aguas restringidas. Alaez. Revista General de Marina. Madrid 1977.
- (6) Navegación Fluvial. Núñez y García. Fondo Editorial de Ingeniería Naval. Madrid 1981.
- (7) Navigation Interieure. Reglement General de Police. Journal Official de la Republique Francaise. Paris 1975.
- (8) Stering and Manoeuvrability. Abkowitz. Lectures on Ship Hydrodynamics, Report num. Hy-5. Lyngby, Dinamarca, 1964.
- (9) Vorschriften fur Klassifikation und Besichtigungen von Stahlernern Seeschiffen, Stahlernen Binnesnschiffen und Kuhlanelagen. Germanischer Lloyd. Hamburgo 1990.

# PROTECCIONISMO Y COMPETITIVIDAD (\*)

Por Emilio Casares Córdoba (\*\*)

El título original de esta conferencia estaba previsto que fuera precisamente el que figura en el programa que Vds. conocen: "Proteccionismo y competitividad", y sobre dicha base elaboré en su momento las notas que me proponía exponer ante Vds.

No obstante, en un primer borrador del contenido de estas jornadas técnicas, los duendes de la tipografía alteraron el segundo sustantivo del título de mi intervención convirtiéndolo en "libertad". La conferencia pasaba a quedar titulada, pues, "Proteccionismo y libertad". Inicialmente pensé no dar importancia alguna a la errata padecida y desarrollar mi intervención tal y como la tenía prevista, pero no podía dejar de mirar de reojo la palabra "libertad" que se había colado de rondón en el título por si se tratase de una advertencia de los hados que velan por el buen fin de las intervenciones públicas de los economistas.

Por si así fuera, y para conjurar el peligro, permítame que lleve a cabo una ceremonia previa de exorcismo mediante la exposición de unas breves consideraciones sobre lo mucho que, a mi entender, tiene que ver la libertad en este asunto del proteccionismo.

## Proteccionismo y libertad

La economía mundial viene arrastrando una profunda crisis desde 1973, esto es, desde hace unos dieciocho años y las recuperaciones pasajeras que se producen en algunos países no siempre afectan favorablemente a los demás. La tendencia hacia la protección que se observa en el comercio internacional es una de las manifestaciones más claras de esta larga crisis que dificulta que la economía mundial en su conjunto mantenga un desarrollo económico sostenido y de creación de empleo.

Conocemos que el fenómeno proteccionista distorsiona los principales elementos de toda la economía libre de dos maneras fundamentales. Por una parte, ciertos países utilizan la política comercial como mecanismo de redistribución de rentas, favoreciendo a unos grupos a costa de otros. En especial, ello supone un sacrificio de los consumidores en favor de los productores ineficientes. En segundo lugar, la tendencia proteccionista de los países que dominan el comercio

mundial entraña también una distorsión en la utilización eficiente de los recursos al subestimar el papel del comercio exterior como mecanismo integrador de los precios nacionales en un sistema internacional de precios.

Hasta aquí, la cosa parece estar clara: cuanto menos proteccionismo —esto es, cuanto mayor libertad en el sentido de menores intervenciones gubernamentales en el comercio internacional—, mayor desarrollo, más eficiente asignación de los recursos productivos, mayor creación de empleo.

Topamos, de entrada, con el primer dogma de la teoría económica liberal respecto al comercio internacional: cuanto menos intervengan los gobiernos en tales transacciones, tanto mejor. Se considera que el libre comercio permite mejorar la asignación de recursos para maximizar la producción global. Inversamente, el proteccionismo fomenta la ineficiencia y empobrece tanto a los consumidores individuales como a la sociedad en su conjunto.

Parece, pues, que desde este punto de vista liberal, la premisa básica de actuación del Estado deberá ser la de maximizar la eficiencia en la producción de bienes y servicios para el mercado. Pero ¿es ésto así en la realidad?; ¿ha de primar la eficiencia por encima de cualquier otra consideración?

Es bien sabido que cualquier sociedad políticamente organizada procura lograr para sus miembros los cuatro valores básicos de riqueza, orden, justicia y libertad que se combinarán de diferentes maneras dando lugar, por ejemplo, a estados autoritarios de crecimiento rápido o democracias de crecimiento lento o inversamente: democracias de crecimiento rápido o estados policiales de crecimiento lento. La riqueza y la eficiencia en la ordenación de los recursos para producirla parecerán el objetivo más importante del gobierno solo si la seguridad del Estado y el orden civil se dan por supuestos (si están consolidados, en terminología hacendística) bien porque haya un consentimiento libremente otorgado —fundado en que el orden existente se considere justo—, bien porque los disidentes potenciales estén domeñados y obedezcan en silencio.

El que la seguridad del Estado y el orden interno sea un valor básico al que, ocasionalmente, resulte preciso sacrificar la eficiencia en la asignación de los recursos parece algo tan racional —o, al menos, no más irracional que— sacrificarla a la necesidad de cohesión social. En tal sentido, un grupo ineficiente de productores podría constituir un grupo potencial de disidentes revolucionarios y resultaría más barato y más rápido pagar el precio de sostener sus empresas que

\* Trabajo presentado en las Jornadas Técnicas sobre "Tráfico de gran cabotaje", organizadas por la AINE y patrocinadas por la Consellería de Industria y Comercio de la Xunta de Galicia, celebradas en Santiago de Compostela, los días 18 y 19 de abril de 1991.

\*\* Profesor titular de Economía Financiera y Contabilidad de la E.T.S. de Ing. Navales.

pagar a la policía para que reprima las potenciales alteraciones del orden que pudieran ocasionar.

La libertad es, asimismo, un valor básico para las economías de mercado ensalzadas por los economistas liberales. La libertad de elegir ser gobernados por aquellos a los que el pueblo identifica como "nosotros" en vez de como "ellos" es la razón que sustenta la existencia continuada de la sociedad actual. Y la historia demuestra una y otra vez que los seres humanos elegimos de vez en cuando la libertad y la justicia por encima de una asignación más eficiente de los recursos.

Vemos, pues, que en ocasiones orden, libertad y justicia se anteponen —se deben anteponer, diría yo— a la riqueza entendida como máxima eficiencia en la asignación de los recursos productivos. A veces puede ser necesario sacrificar una parte de la libertad y aceptar normas vinculantes (como las de la CEE o las del acuerdo general sobre aranceles y comercio —GATT—), si se considera que esas normas son justas y que así se obtendrá una mayor riqueza mediante un crecimiento económico más rápido. Otras veces se produce la afirmación de la independencia por encima de la eficiencia con el fin de conservar el orden y la esencia de la unidad nacional: el reciente ejemplo de Kuwait enfrentándose a la invasión irakí con el apoyo de la comunidad internacional es ciertamente una muestra de dicha actitud. Sin llegar a tales casos extremos el proceso de adopción de decisiones políticas en democracia ha de estar siempre atento a hacerse eco de las necesidades de cada grupo social importante con el fin de mantener la unidad nacional; y entre tales necesidades, hemos visto que la riqueza es sólo uno de los cuatro valores, básicos todos ellos, a alcanzar.

## Competitividad

Pero en mi exposición debo referirme a la competitividad en relación con el proteccionismo. Lo cual me obliga a tratar de precisar el concepto de competitividad y el de su medición.

En la década de los sesenta y a principios de la de los setenta, el indicador que se tomaba para calibrar la salud y las posibilidades de una economía era la tasa de crecimiento de su Producto Interior Bruto (PIB). Estábamos en una fase de expansión de la economía mundial y, probablemente, aquél era un buen indicador complementándolo con ciertas aclaraciones sobre el nivel de desempleo, la renta per cápita, la Formación bruta del capital fijo (FBCF) y la estructura y evolución de la balanza de pagos del país.

Sin embargo, desde las dos crisis energéticas y, más concretamente, desde la iniciación del proceso reestructurador de los sectores industriales, se ha venido hablando de la competitividad de las economías. Con este concepto se alude a la capacidad de un país para producir y vender bienes y servicios en los mercados internacionales en competencia con otros países manteniendo —a corto— o aumentando —a largo plazo— sus cuotas de exportación de forma que proporcionase niveles crecientes de empleo y bienestar. Nótese que digo "en los mercados internacionales"; de ahí la evidente relación entre proteccionismo —entendido como "tendencia a la protección que se registra en el comercio internacional"— y competitividad. Como se ve, el concepto así definido es muy similar al utilizado para referirse a la competitividad de una empresa, que pueda definirse a su vez como su capacidad para crear y sostener una ventaja comparativa sustancial en relación con sus empresas competidoras.

Precisamente esta concepción dinámica de la competitividad —crear y sostener— indica que ésta no cumple las reglas de los juegos de suma cero en los que unos ganan lo que otros pierden, sino que, a medio y

sobre todo a largo plazo, puede haber ganancias para todos.

Hay tres aspectos fundamentales a destacar en la anterior noción de competitividad o, si se quiere, de ventaja comparativa global. El primero que está basado en el comercio internacional; es decir, la actividad exportadora se considera en relación con la de otros países, como corresponde a economías nacionales cada vez más integradas en zonas multinacionales. Después, que es un concepto basado en "rentabilidad". Es decir, no se trata de "competir" con ayudas artificiales (por ejemplo, mediante la conocida panoplia de ayudas a la exportación utilizada corrientemente y que va desde la elevación de los derechos arancelarios y la manipulación de los tipos de cambio a las ayudas financieras o reglamentarias) que pueden tener resultados favorables y ocasionales en el corto plazo, pero que, por lo general, no consiguen mayores niveles de empleo y bienestar para el conjunto de la economía en el medio plazo, y, a veces, tienen efectos contrarios. Por último, que es un concepto dinámico, como corresponde a la verdadera naturaleza de la competitividad de países que cada vez han de depender menos de las ventajas naturales de que disponen y más del comportamiento de los agentes económicos.

En el corto plazo, una política dirigida a lograr la competitividad hará hincapié en un tipo de cambio subvalorado, moderación de los costes, inflación reducida, ayudas a la exportación y barreras a la importación, etc. Con la perspectiva del plazo largo, los factores que acabo de enumerar son menos relevantes ya que, a la larga, la competitividad de un país está en función de su especialización y ésta a su vez de la abundancia y costes relativos de los factores, de la estructura productiva, la tecnología, el "stock" de capital, la eficiencia en la gestión, la diferenciación de productos y la calidad. Y esos factores no son en absoluto invariables por los que, ciertamente, tiene sentido preguntarse que políticas pueden contribuir a la especialización más eficiente de una economía nacional de modo que aumente su grado de competitividad a largo plazo.

En realidad, el concepto de competitividad, es decir, lo que la colectividad constitutiva de una economía nacional pretende en definitiva alcanzar con ella es, hasta cierto punto, cuestión de preferencias que, como tales, pueden cambiar en el tiempo en función de las circunstancias.

Un modelo de competitividad para la economía española, por ejemplo, debería ir dirigido a promover la consecución de los objetivos que hoy deben ser considerados fundamentales, teniendo en cuenta, por un lado, que se aplica a una comunidad que ha alcanzado un nivel de desarrollo intermedio y está integrada en una zona económica como la CEE; y, por otro, que si bien dispone de una serie de ventajas competitivas, naturales y prácticamente inmutables (como los recursos naturales, clima, situación geográfica, etc.), dispone también de otras, cada vez más importantes, resultado de estrategias voluntaristas que se expresan en inversiones productivas, en mejora de la formación de recursos humanos, en investigación, etc.

## Medida de la competitividad

La medida o indicador de la competitividad de un país respecto al exterior más corrientemente utilizada hoy en día es, sin duda, la basada en la diferencia en el ritmo de variación entre los precios nacionales y extranjeros, ya sean relativos al conjunto de la economía o a un sector (el industrial, por ejemplo) o solo a los bienes o servicios objeto de comercio internacional. En circunstancias normales, este indicador —que pudiera denominarse "competitividad/precios"— podría ser adecuado para medir la competitividad global. Pero en muchas circunstancias no la mide satisfactoria-

mente por las distorsiones que experimentan los precios (intervenciones del Estado en la economía, medidas reguladoras, economía irregular o sumergida, etc.) que les hace perder gran parte de su valor en la asignación eficiente de recursos y creación de bienestar y empleo. Con independencia de la creciente dificultad de elaborar índices de este tipo realmente fiables y significativos.

También se suele medir el nivel de competitividad de un país por su capacidad tanto para conservar o acrecentar la parte de mercado que tiene en el comercio mundial, como para mantener cierto equilibrio en su mercado interno entre importaciones y producción nacional. En condiciones normales ésta podría ser una definición aceptable pero, en la práctica, estos objetivos se logran en muchas ocasiones sólo en el corto plazo con medios artificiales que desvirtúan lo que debe entenderse por una auténtica competitividad, como son, por ejemplo, la manipulación de los tipos de cambio o las medias deflacionistas generadoras de desempleo.

Un ejemplo claro de lo inadecuado de esta definición se encuentra en la evolución de la economía española en el período 1976/85. En esos diez años las exportaciones crecieron en volumen a una tasa anual del 6,8%, registrando una penetración importante en los mercados mundiales gracias a una depreciación de la paridad efectiva de la peseta frente a la OCDE de casi el 80%, pero el ritmo de crecimiento económico fue inferior al de la zona CEE, la tasa de paro aumentó fuertemente, y el nivel de bienestar medido por la renta per cápita en Ecus, registró una caída significativa respecto a la media de la CEE.

Existen otras medidas de la competitividad tales como la que hace referencia a los costes comparativos de producción de bienes y servicios —“competitividad/coste”—, medidos en unidades homogéneas de cuenta, y lo que podría denominarse “competitividad/calidad”, de difícil o casi imposible cuantificación, pero de indudable y decisiva importancia no sólo respecto a su medida en un momento dado sino en lo que se refiere a su evolución a lo largo del tiempo.

### Proteccionismo

Paso seguidamente a referirme al proteccionismo, al que podemos definir globalmente como cualquier tipo de medidas tomadas para restringir y limitar el libre intercambio tanto en los mercados de bienes y servicios como en el de los factores de producción.

Las razones justificativas que suelen aducir los proteccionistas son de muy variado tipo —estratégicas (autosuficiencia de determinados sectores), maternas (ayuda a industrias nacientes o a industrias en declive o crepusculares), e incluso morales (apoyadas en la “injusticia inmanente” del mercado)— pero sus objetivos son siempre los mismos: ciertos sectores tratan de acaparar más de los que el mercado les asigna mediante el bloqueo de los mecanismos que el propio mercado pone en marcha para resolver los desequilibrios de oferta y demanda, especialmente en lo que respecta a los sistemas de precios y a las cuotas de mercado.

El resultado del proteccionismo generalizado ha sido, es y será también el mismo: la preservación de privilegios injustificados, el asilo de ineficiencias y, en consecuencia, un menor bienestar para todos excepto para los siempre escasos beneficiarios directos de tales privilegios.

Es preciso destacar que la conducta proteccionista obedece a una lógica natural, que podemos enfocar desde distintos ángulos. Notemos primeramente que a nivel interno, la búsqueda de las economías de escala es una tarea necesaria y prioritaria; sin embargo, esas

economías de escala generan con frecuencia fuertes oligopodios tanto sociales como económicos capaces de mantener unas rentas y unos beneficios que no se corresponden con sus productividades reales. La apertura de las fronteras y la consiguiente presión externa traerá aparejada el despertar de esos gigantes dormidos que, por falta de competencia, pueden permitirse el lujo de ser ineficientes.

En segundo lugar, la introducción y preservación de los mecanismos de competencia constituyen la única garantía de una asignación eficiente de los recursos lo que, en esencia, constituye asimismo la garantía de que no se puede producir más y mejor por menos. Adicionalmente, si bien es cierto que el mercado también se equivoca no lo es menos que quienes intervienen directamente en el juego del mercado tienen mayores incentivos si interpretan correctamente sus mensajes que aquellos que están protegidos por la posibilidad de socializar sus resultados negativos y diluir sus riesgos en el anonimato del contribuyente.

Destaquemos además que los sistemas económicos de corte occidental —entre los que se encuentra nuestra economía social de mercado— están basados sobre los beneficios y las pérdidas y tan importantes son los unos como las otras para su buen funcionamiento. La introducción del proteccionismo en un mercado puede hacer perdurar beneficios o anular pérdidas ocasionando el peligroso espejismo de considerar rentables actividades que no lo son realmente, ocultando, por tanto, la necesidad de reajustes económicos entre sectores y entre países. En la mayoría de las ocasiones en las que se proclama la necesidad de medidas proteccionistas, se están confundiendo los intereses de un sector con los de la nación, es decir, que se identifica errónea o maliciosamente el beneficio económico de un grupo con el de la colectividad en su conjunto. La razón es obvia: las medidas proteccionistas casi nunca aumentan la renta del país sino que la redistribuyen de forma tal que la renta agregada disminuye. Se trata, pues, de un modo políticamente efectivo, pero económicamente costoso, de beneficiar a un grupo concreto a expensas del resto de la sociedad.

### Medidas proteccionistas y comercio internacional

Los análisis económicos que justifican las medidas proteccionistas con razones de eficiencia —por ejemplo, el argumento de la industria incipiente— son antiguos, pero sus consideraciones tienen poco que ver con la protección en las economías de mercado avanzadas. Como ya he destacado anteriormente, en la práctica, el objeto de la mayoría de las medidas proteccionistas de estos países es mantener la renta y el capital de quienes participan en actividades no competitivas.

La popularidad de las medidas proteccionistas puede explicarse, en parte, por el hecho de que es fácil ocultar sus verdaderos costes y consecuencias, debido a su propio carácter y a la retórica xenófoba que suele envolver cualquier análisis de sus valores. Influye, también, el hecho de que habitualmente los pequeños grupos con grandes intereses que defender estén mejor organizados que el conjunto de los ciudadanos. No obstante, ni la ignorancia, ni la xenofobia, ni la ineficacia de la organización política son las únicas razones de aquella popularidad. No debe olvidarse que en las economías de mercado la competencia es un valor más que un medio de generar riqueza pero si bien la competencia interior es consistente con ese valor, la internacional a menudo no lo es.

Justifico la afirmación que acabo de efectuar. La diferencia entre competencia nacional e internacional consiste en que, en ésta, el éxito o el fracaso de una empresa puede no tener nada que ver con sus propios esfuerzos: las diferencias de recursos, instituciones y

leyes entre los distintos países pueden ser decisivos. La constante petición de un "mercado no libre, sino justo" refleja un genuino sentimiento de injusticia. Podría entenderse como la petición de que la competencia se limite a aquellos con quienes se puede competir con ventaja, pero tal interpretación quizás cínica o pecara de cinismo. Sin embargo, es comprensible que los industriales, los comerciantes y los trabajadores afectados no vean ninguna justificación moral en que les dejen sin trabajo aquellos contra quienes claramente no pueden competir. Por desgracia, la legitimidad política de aquella petición se enfrenta a una de las principales razones del comercio internacional: aprovechar las diferencias de recursos y de capacidad productiva entre los distintos países.

A veces, la idea de que el comercio es injusto está ligada a un grave error: el de que todo el país compite con los demás. Se sostiene entonces que, si en un país los salarios son más bajos que en otros o las subvenciones están más generalizadas, estos últimos no podrán competir con él. Se establece en este caso una analogía —comprensible, pero completamente falsa— con la competencia entre las compañías de un mismo país. Es cierto que, a igualdad de los demás factores, cuando una empresa disfruta de salarios más bajos que sus competidoras, éstas últimas no podrán competir con ella. Sin embargo, en el caso del comercio entre distintos países existen otras diferencias, ya que un nivel salarial más bajo, por ejemplo, refleja normalmente una menor productividad laboral media, contrastándose así ambos factores. Por lo tanto, es imposible que un país sea más competitivo que otro en todos los aspectos por causa de las políticas de subvención. El comercio estimula la competencia por los recursos escasos entre las diferentes actividades de un país; "ganan" quienes ofrecen un mayor rendimiento a los propietarios de unos factores de producción que son escasos.

Aunque desaparecieran completamente todos estos argumentos falaces, persistiría el sentimiento de que la competencia que provocan las diferencias fundamentales entre los países es injusta y debería de ser combatida. Puede ofrecerse fácilmente ejemplos de las consecuencias de estas actitudes. Es muy difícil de alcanzar el libre comercio de los productos agrícolas, ya que la tierra de que dispone cada país (y por lo tanto el precio) varía mucho. Así, la política agrícola común (PAC) de la CEE es una consecuencia de la negativa de los países europeos a importar los cereales de las praderas de América del Norte hace más de un siglo. Las fricciones entre los países europeos y Norteamérica, por un lado, y Japón, por otro, se deben, en gran medida, al excedente global del comercio japonés en productos manufacturados, que, a su vez, refleja la falta de recursos naturales. Otro ejemplo de las fricciones creadas por las diferencias existentes entre los países, nos lo presenta la resistencia que ofrecen a la importación los países en desarrollo, cuyo principal recurso es la mano de obra no calificada y barata.

En el caso del comercio entre países dotados de recursos similares, en cuanto uno de ellos favorece de forma especial a unos sectores o empresas, salen a relucir las manifestaciones sobre la "injusticia" de la situación. Así, no se suele estar dispuesto a comerciar libremente con los países que han emprendido programas de ayuda industrial que, al generalizarse, se han convertido, además, en una importante fuente de conflictos entre las economías de mercado avanzadas.

Con el tiempo parece haberse extendido la idea de que el comercio internacional no representa una competencia justa. Por dos razones. La primera, por el hecho de que países dotados de recursos muy diferentes se han convertido en productores de bienes que compiten directamente con la producción de los países industriales avanzados; y según se vaya incrementando el desarrollo, estas presiones aumentarán. La segunda

razón es el creciente intervencionismo estatal en la industria. Estas dos fuerzas fundamentales se ven potenciadas por el alto desempleo actual y por la resistencia frente a los cambios estructurales. Todas estas presiones han llevado a una reacción proteccionista por parte de los países con economías de mercado avanzadas.

### Tendencias recientes del comercio internacional

El estallido de la crisis del Golfo pérsico ha sido el acontecimiento más importante que ha habido en la escena económica internacional desde agosto de 1990, con consecuencias que pueden ser negativas para el crecimiento de la economía mundial y el comercio internacional. La crisis ocurrió en un período de debilitación de la economía mundial. Incluso antes de que estallara, el comercio mundial había perdido ya algo de impulso. El aumento del 7% del volumen del comercio mundial en 1989 fue muy inferior a la cifra record del 8,5% alcanzada en 1988. Se estima que el crecimiento se desaceleró aún más en 1990, situándose posiblemente entre un 5 y un 6% (Cuadro 1).

Tal desaceleración se debió principalmente al aumento más lento de la producción en las economías de mercado desarrolladas pero también a la importante baja del crecimiento de la producción en las economías, relativamente más industrializadas, del Asia sudoriental. Para 1990, el crecimiento más lento ha venido influido además por el alza del precio del petróleo.

Examinando retrospectivamente la década pasada, en su primera parte el mundo atravesó una recesión muy grave de la que, pese a la expansión posterior, quizás aún no haya salido enteramente. Sin embargo, esa recesión de los primeros años ochenta no tuvo un efecto tan violento, ni muchísimo menos, sobre el volumen del comercio internacional como la depresión de los años treinta. Una explicación plausible de ello se apoya en el crecimiento de lo que se ha dado en denominar "producción internacional", esto es, producción para un mercado mundial por parte de grandes empresas que operan con una estrategia global y no solo venden en el extranjero sino que, de hecho, producen en más de un país. Como es sabido, se suelen distinguir dos tipos de tal "producción internacional": la que tiene lugar en una "filial de relevo" que se limita a reproducir en el extranjero el proceso de producción desarrollado en el país de origen (práctica que se ajusta a la conocida teoría del ciclo del producto) y la que tiene lugar en "filiales del taller", en las que en cierto modo se subcontrata una etapa de un proceso de producción a otro país en el que, por ejemplo, la mano de obra es más barata, o más dócil, o los impuestos son más bajos.

Sea cual sea la razón, el comercio de bienes manufacturados ha crecido mucho más rápidamente que el comercio de productos primarios. Además, el comercio es mucho más intenso entre países industrializados que entre ellos y los países en desarrollo.

Según la opinión tradicional, el comercio está determinado por las diferencias en la dotación de recursos, pero la tecnología y el ritmo acelerado del cambio técnico tienen mucho más que ver con la producción con destino al mercado mundial. Porque al hacerse la tecnología más compleja y cara, cada nueva planta o proceso que instala una compañía es más costosa y está destinada a una obsolescencia más rápida que aquella a la que reemplaza. En la mayoría de las industrias resulta imposible amortizar la inversión con la suficiente rapidez vendiendo sólo en un mercado local o nacional. Resultado de ello es que el comercio de bienes semimanufacturados también ha crecido por encima de la tasa media de crecimiento. Así, ya no existen cosas como un coche Volvo enteramente

## CUADRO 1

Volumen growth of exports by region and country of origin, 1980-1990  
(Average annual rates of growth in per cent)

	1980-1985	1986-1989	1986	1987	1988	1989 <sub>a</sub>	1990 <sub>b</sub>
WORLD	2,3	6,6	4,0	5,5	8,5	7,0	6,0
Developed market-economy countries	3,3	5,6	1,3	5,2	8,2	7,2	6,2
Europe	3,2	4,1	2,0	2,8	6,0	7,3	6,0
— EEC (12) <sup>c</sup>	3,0	3,9	2,0	2,6	6,0	7,0	6,1
— intra EC	2,9	5,9	5,7	5,7	7,3	7,9	6,8
— extra EC	3,2	-0,3	-5,8	-2,2	2,4	4,8	5,1
—EFTA	5,1	5,3	1,9	4,3	6,1	8,5	5,5
Japan	7,3	2,1	-0,6	0,4	4,3	4,4	6,6
North America	-1,4	11,8	5,5	15,2	17,7	8,7	6,3
— United States	-3,2	13,8	6,0	16,8	20,5	12,5	8,4
— Canada	3,2	5,0	3,6	7,0	10,0	-0,7	1,1
Australia, New Zealand	4,7	5,1	3,9	8,0	1,0	3,3	7,5
Developing countries	-1,2	10,7	12,4	12,7	11,7	6,0	5,1
Africa	-5,1	1,5	5,2	4,7	0,5	-4,3	3,3
— North Africa	-6,2	3,0	17,7	6,0	-3,0	-6,9	—
— Sub-Saharan Africa	-4,2	0,3	-5,1	3,7	4,0	-1,1	—
— oil-exporting countries <sup>d</sup>	-6,0	-2,1	-18,7	1,6	10,0	1,1	—
— other Sub-Saharan countries	0,2	2,2	7,6	6,0	-3,4	-1,0	—
Latin America	3,7	4,1	-2,5	8,3	9,4	1,6	4,3
Asia	-1,2	14,3	19,1	15,8	14,2	8,2	5,6
— South and South-East Asia	7,4	15,2	18,7	19,5	14,0	9,0	7,5
— East Asian four <sup>e</sup>	9,2	16,4	20,6	23,2	14,1	8,3	6,5
— ASEAN four <sup>f</sup>	3,3	12,6	15,5	9,1	14,4	11,5	10,5
— South Asia <sup>g</sup>	3,3	10,5	6,2	16,3	11,8	8,0	8,0
— West Asia	-12,3	11,3	20,0	5,0	15,0	6,0	-1,2
Developing Europe <sup>h</sup>	10,8	3,4	0,0	7,1	6,0	0,5	-0,1
Eastern European countries	3,4	2,5	5,2	2,3	4,4	-1,6	-10,5
USSR	1,5	4,4	10,0	3,3	4,8	-0,3	-7,0
Other Eastern Europe	4,8	0,6	0,3	1,2	4,0	-3,0	-14,2
Socialist countries of Asia	12,5	10,6	10,2	16,7	10,4	7,9	7,0

Source: UNCTAD secretariat, based on data from official international sources.

a Estimates.

b Forecast based on partial data.

c Includes the 12 EEC countries for all years.

d Angola, Cameroon, Congo, Gabon, Nigeria.

e Hong Kong, Republic of Korea, Singapore, Taiwan Province of China.

f Indonesia, Malaysia, Philippines, Thailand.

g Bangladesh, India, Nepal, Pakistan, Sri Lanka.

h Cyprus, Malta, Turkey, Yugoslavia.

sueco, o un avión Boeing enteramente norteamericano, ni tan siquiera un buque enteramente surcoreano. Se ensamblan componentes procedentes de aquí y de allá, y las cifras reunidas por las organizaciones comerciales internacionales no dicen más que medias verdades, en la medida en que nos permiten mantener la idea desfasada del comercio como un intercambio internacional de productos nacionales.

Un segundo punto a considerar es que la penetración de los países en desarrollo en los mercados de los países industrializados ha sido, para los productos manufacturados y en los años setenta y ochenta, más rápida que nunca y más rápida que el crecimiento del comercio de esa clase de productos (Cuadros 2 y 3). Aunque los tejidos, el calzado y los productos eléctricos son los sectores en los que las exportaciones de los países en desarrollo hacia los países desarrollados son más conocidas, no son las únicas ni mucho menos. Las exportaciones de papel, de productos derivados del papel y de impresos; las de productos químicos, petróleo, carbón, corcho y plásticos; las de productos metálicos, maquinaria y equipo, por ejemplo, crecieron en las décadas consideradas en porcentajes promedios del orden del 25-30% durante la primera de ellas y ligeramente menores en la de los ochenta.

A la vista de las cifras anteriores parece que el proteccionismo de los países desarrollados no actúa como freno absoluto sobre el desarrollo industrial de los países en desarrollo, si bien es cierto que tales medidas proteccionistas por parte de los países desarrollados se

han producido como consecuencia de haber visto éstos cómo se reducía su participación en los mercados totales y en los de otros países. Presumiblemente, por tanto, las pérdidas de bienestar no recayeron sobre los países en desarrollo sino sobre los desarrollados. El caso de los países menos adelantados (PMA) requerirá un análisis específico pormenorizado.

En cualquier caso, los próximos años nos mostrarán la evolución del comercio internacional reflejando la pérdida de operatividad del GATT y un cierto crecimiento del proteccionismo.

### La ronda Uruguay

¿Qué han hecho o qué están haciendo los gobiernos y los organismos internacionales para estimular la deseada actividad comercial internacional? Forzoso es que me refiera siquiera sea brevemente a la ronda Uruguay.

Ya he comentado anteriormente que durante los primeros años de la década de 1980, en plena recesión de la economía internacional, la más grave desde el término de la II Guerra Mundial, el comercio internacional presentaba una serie de características preocupantes que estaban erosionando los logros alcanzados hasta entonces en el proceso de liberalización del comercio de mercancías.

El proteccionismo no arancelario, o neoproteccionismo, estaba adquiriendo un protagonismo creciente

## CUADRO 2

**Growth of world trade, 1970-1989**  
(Percentages based on data at current dollars)

A. Annual average rate of growth in world trade							
Exports from:	Exports to:	Year	World <sup>a</sup>	Developed market-economy countries	Developing countries	Socialist countries of Asia	Countries in Eastern Europe
World <sup>b</sup>		1970-1980	20,4	19,9	22,7	20,3	17,5
		1980-1985	-0,8	-0,7	-1,8	13,7	1,0
		1985-1986	9,3	12,4	1,7	-2,1	11,9
		1986-1987	17,7	20,0	13,7	9,7	5,9
		1987-1988	13,8	13,4	16,8	27,3	6,9
		1988-1989	7,0	7,5	4,7	0,5	-1,4
Developed market-economy countries		1970-1980	18,9	18,1	21,0	21,9	21,8
		1980-1985	0,3	1,2	-3,1	11,5	-4,4
		1985-1986	16,1	20,2	6,7	-8,4	5,9
		1986-1987	17,9	20,2	14,1	-4,5	6,0
		1987-1988	14,2	13,3	16,7	19,5	14,0
		1988-1989	7,7	7,2	7,6	-4,9	10,7
Developing countries		1970-1980	25,6	25,3	28,5	19,6	17,9
		1980-1985	-4,1	-6,1	-0,9	22,1	1,4
		1985-1986	-10,1	-9,5	-10,5	-2,6	-11,6
		1986-1987	20,0	22,7	11,0	36,0	-5,5
		1987-1988	15,6	14,6	20,7	51,0	10,6
		1988-1989	7,9	8,7	4,5	9,6	8,2
Socialist countries of Asia		1970-1980	24,4	28,5	23,0	—	18,4
		1980-1985	8,1	6,5	10,0	—	7,1
		1985-1986	13,3	10,2	14,3	-18,9	23,7
		1986-1987	25,5	17,7	36,9	13,6	10,6
		1987-1988	20,3	20,3	20,1	20,0	19,2
		1988-1989	5,8	6,0	7,2	0,0	0,0
Countries in Eastern Europe		1970-1980	17,7	20,9	19,5	15,4	15,6
		1980-1985	2,1	-0,2	1,8	8,4	3,1
		1985-1986	10,3	-9,5	5,9	27,0	19,5
		1986-1987	9,4	14,0	9,9	8,8	7,8
		1987-1988	4,0	8,0	1,4	9,2	3,6
		1988-1989	-1,5	9,3	-25,6	-6,3	-7,4

Source: UNCTAD secretariat computations based on data published in the UNCTAD Handbook of International Trade and Development Statistics and United Nations Monthly Bulletin of Statistics, various issues.

a Including special category exports, ship's stores and bunkers and other exports of minor importance whose destinations could not be determined.

b "World trade" includes exports from the rest of the world.

en el contexto de las políticas de ajuste económico de los países, habiéndose llegado a catalogar casi un millar de medidas neoproteccionistas. Sectores económicos como los del acero o el automóvil estaban saliendo de la disciplina comercial multilateral del GATT agregándose a los que ya lo habían hecho, como el de los textiles. Otros sectores de gran importancia en el comercio de mercancías, como el agrícola, seguían sin incorporarse a esa disciplina multilateral a pesar de los tímidos intentos para conseguirlo durante las dos últimas Rondas de negociaciones comerciales multilaterales —rondas Kennedy y Tokio—. De hecho, un porcentaje superior al 50% del comercio de mercancías se sigue realizando fuera del marco del GATT.

Y para los países desarrollados el comercio de servicios empezaba a representar un porcentaje creciente en sus balanzas comerciales y se hacía necesario su regularización multilateral.

Para hacer frente a esta situación fueron los Estados Unidos los que, a partir de la fallida reunión ministerial del GATT en 1982, propusieron la necesidad de iniciar una nueva ronda de negociaciones comerciales multilaterales. Después de unas prolongadas y muy difíciles negociaciones, simplemente sobre la agenda de los temas de trabajo a debatir, en la reunión ministerial celebrada en la ciudad uruguaya de Punta del Este del 15 al 21 de septiembre de 1986 se tomó la decisión de iniciar la octava ronda de negociaciones comerciales multilaterales, conocida como ronda Uruguay.

Simplificando, pero teniendo presente en todo momento la idea de la globalidad de las negociaciones en la que todos los temas estaban interrelaciona-

dos, la ronda Uruguay se lanzó teniendo en el corto, medio y largo plazo una serie de objetivos principales, a saber,

- frenar y evitar la adopción de nuevas medidas neoproteccionistas por parte de los países y, en la medida de lo posible, suprimir las recientemente promulgadas;
- incorporar a la disciplina comercial multilateral del GATT aquellos sectores económicos que la hubiesen abandonado —textiles— o que nunca habían estado sometidos a ella —agricultura—;
- intentar alcanzar unas bases para establecer una disciplina multilateral en el comercio de servicios; y
- la necesidad de potenciar el papel del GATT, o de la institución intergubernamental de cooperación comercial internacional que se considere adecuada, en el marco institucional que regula las relaciones económicas mundiales.

La ronda Uruguay ha desempeñado ya, y desempeñará aún más en el futuro, un papel muy positivo para la economía mundial. Sin intentar hacer una enumeración de los éxitos obtenidos; pasemos una rápida revista a lo ya conseguido:

Primero: El primer éxito de la ronda Uruguay lo constituye su propio inicio, al aprobarse la declaración de Punta del Este. Como ya he señalado, las dificultades fueron múltiples y los distintos grupos de países tuvieron que hacer importantes concesiones para poder

## CUADRO 3

**Growth of world trade, 1970-1989**  
(Percentages based on data at current dollars)

<i>B. Annual average rate of growth in trade in manufactures</i>						
Exports to:	Year	World <sup>a</sup>	Developed market-economy countries	Developing countries	Socialist countries of Asia	Countries in Eastern Europe
Exports from:						
World <sup>b</sup>	1970-1980	19,1	18,3	22,0	20,4	16,4
	1980-1985	1,8	3,0	-2,2	19,7	0,3
	1985-1986	20,4	25,7	9,5	-4,0	16,8
	1986-1987	19,8	22,7	15,3	6,0	7,7
	1987-1988	15,7	14,9	18,7	24,1	10,2
	1988-1989					
Developed market-economy countries	1970-1980	18,7	17,8	21,6	21,4	19,5
	1980-1985	0,8	2,1	-3,4	17,4	-4,0
	1985-1986	21,6	26,7	8,8	-7,9	17,2
	1986-1987	18,2	22,2	13,2	-7,5	7,5
	1987-1988	14,6	14,1	16,4	11,4	11,0
	1988-1989					
Developing countries	1970-1980	26,0	25,6	27,2	32,0	19,9
	1980-1985	8,6	10,5	3,2	40,9	4,8
	1985-1986	13,3	19,1	7,7	-6,7	0,0
	1986-1987	36,9	43,1	27,6	39,8	-6,5
	1987-1988	23,9	19,6	29,0	52,6	17,2
	1988-1989					
Socialist countries of Asia	1970-1980	24,1	33,1	22,99	—	15,6
	1980-1985	3,2	4,2	0,8	—	6,7
	1985-1986	56,8	55,8	65,3	0,0	38,8
	1986-1987	13,8	13,4	16,0	0,0	8,0
	1987-1988	21,2	31,1	21,2	0,0	22,2
	1988-1989					
Countries in Eastern Europe	1970-1980	15,8	17,1	17,9	14,9	14,7
	1980-1985	1,6	1,3	0,4	6,9	1,9
	1985-1986	15,4	11,4	7,0	25,6	17,5
	1986-1987	7,9	9,4	3,9	2,0	9,2
	1987-1988	9,3	15,8	13,8	6,0	8,7
	1988-1989					

Source: UNCTAD secretariat computations based on data published in the UNCTAD Handbook of International Trade and Development Statistics and United Nations Monthly Bulletin of Statistics, various issues.

a Including special category exports, ship's stores and bunkers and other exports of minor importance whose destinations could not be determined.

b "World trade" includes exports from the rest of the world.

fijar, simplemente, el programa de los temas de las negociaciones. En la ronda Uruguay se consiguió compatibilizar temas tradicionales, temas nuevos y temas institucionales.

Segundo: Con excepciones, se consiguió frenar el creciente neoproteccionismo de los distintos países o grupos de países. La ronda Uruguay ha servido como escudo y excusa a los gobiernos para defenderse de las presiones proteccionistas de determinados sectores económicos en crisis, con un coste político interno mucho más limitado que el que hubiera supuesto hacerlo sin la existencia de la misma. Ese ha sido el papel principal desempeñado por el "Organismo de vigilancia del statu quo y del desmantelamiento".

Tercero: En la mayoría de los grupos de trabajo del "Grupo de negociaciones sobre mercancías" se han llevado a cabo estudios a fondo de las problemáticas que dichos sectores económicos plantean en relación con el comercio internacional. Difícilmente se hubieran realizado dichos trabajos en el caso de que no se hubiera lanzado la ronda Uruguay. Se seguiría hablando en muchos casos más en un plano teórico que en el real de los hechos.

Cuarto: Centrándonos exclusivamente en el sector agrícola, la ronda Uruguay ha puesto en evidencia que todos los países desarrollados son proteccionistas. Lo que varía de unos a otros son los mecanismos que utilizan. La ronda Uruguay se ha convertido en un instrumento de presión política para acelerar el desarme proteccionista de estos países. Desarme que tanto la Comunidad Europea como los Estados Unidos ya han iniciado. A pesar del comentario de algunos ministros

de Agricultura de la Comunidad tras la reunión ministerial en la que debería haber acabado la ronda Uruguay celebrada en Bruselas en la primera semana del pasado mes de diciembre de que "aquí no ha pasado nada", a los pocos días el propio presidente de la Comisión, Jacques Delors, anunciaba la necesidad de reformar a fondo la Política agrícola común (PAC)

Quinto: En los temas de servicios se sabía que difícilmente en un primer "contacto" se podría ir más allá de establecer unos principios y cláusulas básicas para la regularización multilateral del comercio de servicios. Y tan sólo los países desarrollados podrían llegar a acuerdos parciales en algunos subsectores. Hoy en día Estados Unidos, que había sido el principal promotor y quien más insistió en el tema, se encuentra con que no ve tan claras las ventajas que le pueda aportar una reglamentación multilateral del comercio de servicios.

Sexto: La opinión prácticamente generalizada que se ha conseguido gracias a la ronda Uruguay es que el GATT, que jurídicamente es un acuerdo, pero que actúa como la organización intergubernamental universal del sistema comercial internacional, tiene que potenciarse ampliando su mandato y competencias y situarse al mismo nivel que pueda tener el fondo monetario internacional (FMI) en el campo del sistema monetario internacional.

En los momentos actuales, vencido el plazo de vigencia del mandato de negociación ("fast track") concedido por el legislativo estadounidense para la ronda Uruguay, el pasado 1 de marzo el ejecutivo norteamericano solicitó del Congreso de los EE.UU. la extensión de dicho mandato respecto a los acuerdos comerciales

a adoptar con posterioridad al 31 de mayo de 1991 y antes del 1 de junio de 1993. De la documentación que se conoce al respecto se desprende que el ejecutivo norteamericano da primacía a la agricultura y que está dispuesto a negociar siempre y cuando haya un acuerdo aceptable en agricultura.

En contraposición, algunos congresistas de dicho país ya han manifestado su opinión contraria a la extensión del "fast track" y proponiendo centrar la acción exterior comercial en elaborar zonas de libre cambio con Canadá y México, lo cual es normal, pero además otra con Taiwan, lo que ha despertado suspiros.

Por otra parte, la extensión del "fast track" sin un calendario preciso plantea problemas al GATT a efectos principalmente de poder fijar un plazo para la finalización de la Ronda para que lo tengan presente los operadores privados en el comercio internacional.

A la vista de todo lo anterior y en particular de que la ronda esté pendiente de un avance en la negociación agrícola, y a la vista del comunicado final del Consejo comunitario de ministros de Agricultura del pasado 4 de marzo, queda claro que un reinicio no puede ser inmediato y que en gran medida queda condicionado por las directrices que puede fijar la comunidad para la futura Política agrícola común (PAC). En consecuencia, es de prever un agravamiento de las tensiones en el ámbito comercial entre los EE.UU y la CEE y que, aún cuando al final de la ronda Uruguay sólo se alcance un mini paquete de acuerdos, las negociaciones puedan prolongarse hasta finales de 1992.

### El caso español

La experiencia española en materia de proteccionismo es larga y, desde luego, sumamente aleccionadora. Tradicionalmente hemos sido un país relativamente aislado en nuestras relaciones económicas con el exterior. Ya durante todo el siglo XVIII la mentalidad económica se manifestó en España como un conflicto entre proteccionismo y liberalismo económico, si bien los partidarios de una y otra posición reconocían que el país estaba atrasado y que dependía del concierto económico europeo para atenderse a sí mismo y, sobre todo, atender a las colonias americanas. Esta pugna ideológica se mantuvo a lo largo del siglo XIX, con algunos episodios históricos clave como la revolución de 1868, que constituyó el único intento sistemático de establecer el libre cambio como forma normal del comercio exterior.

En las páginas más recientes de nuestra historia encontramos episodios cargados de interés, como el intento de industrialización del país, una vez finalizada la guerra civil en 1939, que aspiraba formalmente a conseguir la autarquía o independencia económica de la nación. Por descontado que semejante propósito respondía a algo más que a una ideología concreta: fue una necesidad impuesta por la situación de mercado aislamiento en que quedó España en los años siguientes a la segunda Guerra Mundial.

Posteriormente, ya en los años sesenta, España conocería la etapa de mayor crecimiento económico de su historia. Pocos indicadores resumen tan expresivamente la prosperidad de la época como la tasa anual media de crecimiento del PIB, situada en el 7,2% en términos reales. Semejante ritmo de crecimiento resultó más que suficiente para alterar la fisonomía de la estructura económica del país, acercándola a la de las naciones más desarrolladas.

En realidad, el intenso crecimiento de los años sesenta y comienzos de la década siguiente se gestó en la década de los años cincuenta. Por aquel entonces, la mayoría de los países de nuestro entorno habían entrado en una fase de rápida expansión. Se

trataba de que la economía española aprovechara la oportunidad que el medio ambiente económico le brindaba, si bien para ello habría que realizar un profundo ajuste interno. Un ajuste que, tímidamente, comienza a hacerse efectivo en la segunda mitad de los años cincuenta y que cristaliza, definitivamente, en el Plan de estabilización de 1959. En esencia, el Plan constaba de tres tipos principales de actuación: la introducción de una mayor disciplina en el control monetario, una modesta desregulación de la economía y una mayor apertura al exterior al socaire de la devaluación de la peseta. El éxito fue, sin duda, notable. La rápida industrialización y la expansión del turismo constituyeron los mejores exponentes del progreso conseguido por la sociedad española.

Sin embargo, el primer "shock" petrolífero sorprendió a España en una situación de relativa vulnerabilidad. En todas partes se acusaron los efectos de la crisis, pero en pocos lugares éstos fueron tan negativos como en nuestro país. La desindustrialización cobró una notable envergadura, como lo demuestra el que entre 1979 y 1983 el sector industrial pasara de representar el 36,9% del PIB al 33,2%. Ello ha tenido un elevado coste en términos de freno a la inversión y en destrucción de empleos.

Entre las causas de la elevada vulnerabilidad de la economía española, ante una crisis como la que estalla en 1973, hay que citar al exceso de proteccionismo que caracteriza al desarrollo de los años 60. La timidez de la apertura al exterior explica que una parte fundamental del proceso industrializador se asiente en la expansión de una serie de producciones básicas (siderurgia, construcción naval) de elevado consumo energético. Además, en 1973, la producción industrial primaria, precisamente la más sometida a la competencia procedente de los nuevos países industrializados, representaba en España un porcentaje del total de la producción de las industrias manufacturadas claramente superior al de otros países desarrollados.

En buena medida, el desarrollo económico español se había hecho de espaldas a los criterios que marcaba la economía internacional. Nuestro país se concentró excesivamente en los mercados interiores sin beneficiarse lo suficiente del comercio exterior. Hemos sido un país poco exportador, como demuestran los indicadores disponibles al respecto.

En el periodo que media entre la primera crisis del petróleo y el año 1985, las empresas españolas, hicieron un considerable esfuerzo por modernizar sus estructuras productivas. El saneamiento financiero y la introducción de nuevas tecnologías han sido los dos hilos conductores de la transformación llevada a cabo. Era un paso necesario para encarar la salida de la crisis, tanto más por cuanto existía un ineludible desafío a corto plazo: la integración de pleno derecho en la Comunidad Económica Europea desde el 1 de enero de 1986.

La integración de España a la CEE, y la forma unánime con que se produjo, es una muestra evidente del actual consenso en la opinión pública española en favor de la apertura exterior. El acceso de la economía española a las Comunidades europeas se produce en buen momento, porque supone una nueva exigencia de liberalización. No es que Europa, como los españoles estamos comenzando a comprobar, sea un modelo de economía libre, sino más bien un club cerrado y proteccionista. Pero nos obliga a liberalizar, porque su grado de libertad es mayor que el nuestro; nos obliga a abrirnos, porque son economías más abiertas que la nuestra; nos obliga a introducir racionalidad en nuestras acciones económicas, porque hemos de coordinar nuestras políticas con las suyas.

De hecho, esta opción exterior de la economía española ya ha favorecido, como sucedió en 1959, la adopción de una serie de medidas orientadas a la esta-

bilización interna (lucha contra la inflación, la moderación salarial, la adopción de una política realista de tipos de cambio y de control del déficit y al ajuste de la estructura productiva (reconversión industrial).

En la actualidad, la referencia básica de nuestra economía viene evidentemente constituida por la CEE. En relación con la Comunidad, en el Cuadro n.º 4 que se inserta seguidamente se presenta una selección orientativa de aquellos factores más representativos de las ventajas y desventajas competitivas de la economía española en relación con las del conjunto comunitario, con indicación de la dirección e intensidad con que deberán evolucionar en el futuro para lograr una mejora auténtica de la competitividad frente a dicho espacio económico.

**CUADRO 4**

**Una aproximación al perfil competitivo de la economía española en relación con la CEE: situación actual y objetivos**

- Situación actual.
- Potencial u objetivo.

Una selección de factores de competitividad	Desventaja		Paridad	Ventaja	
	Importante	Pequeña		Pequeña	Importante
Tecnología.	<input type="checkbox"/>	→	<input checked="" type="checkbox"/>		
Recursos naturales (clima, situación geográfica, etc.).				<input type="checkbox"/>	
Coste de capital.	<input type="checkbox"/>	→	<input checked="" type="checkbox"/>		
Productividad.	<input type="checkbox"/>	→	<input checked="" type="checkbox"/>		
Coste de los recursos humanos (Renta per cápita).			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Calidad (formación de los recursos humanos).		<input type="checkbox"/>	→	<input checked="" type="checkbox"/>	
Tipo de cambio de la peseta.			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Intervenciones en la economía.	<input type="checkbox"/>	→	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fuente: "La competitividad de la economía española y el mercado interior europeo en 1993". A. Calleja en la publicación colectiva "La competitividad de la economía española: determinantes micro y macro económicos". Publicación del Círculo de empresarios. Madrid, 1988.

Para la mayoría de los factores de competitividad señalados, no parece necesario comentar, por obvios, los objetivos indicados, pero hay otros, en cambio, que precisan algunas aclaraciones. La primera, es que el objetivo de elevar la renta per cápita (que sin duda debe ser prioritario) para igualar su nivel con la media de la CEE, implicará una pérdida de la ventaja comparativa al reducirse en la misma medida la correspondiente diferencia que hoy existe en el nivel relativo de coste por persona. Sin embargo esta pérdida de ventaja comparativa deberá quedar más que compensada (si se alcanza la mayoría de los demás objetivos) por una mejora en la diferencia negativa que lógicamente también se da respecto a dicha zona en el nivel de productividad.

En segundo lugar, hay que decir que la desventaja comparativa que se atribuye a las intervenciones del Estado en la economía y el correspondiente potencial de mejora que debería resultar al reducir su nivel y mejorar su eficiencia, son más bien hipotéticas, pues

tanto la información cuantitativa relevante como el análisis pertinente son, hoy en día, más bien escasos. Pero estos supuestos parecen válidos si se tienen en cuenta los objetivos que precisamente se persiguen con las intervenciones y los efectos perniciosos para la economía que pueden acabar teniendo en última instancia.

En efecto, las intervenciones públicas (financieras o reglamentarias) en favor de un producto, empresa o sectores de actividad, van dirigidas a limitar total o parcialmente los efectos del mercado (y de la competencia) sobre los agentes económicos, por lo general menos eficientes. Puede ocurrir que en algunos casos concretos se alcancen resultados positivos de auténticas mejoras de competitividad. Pero cuando las intervenciones se hacen extensas, persistentes y cuantitativamente importantes, las distorsiones y rigideces que van creando en la asignación de los recursos y los efectos inhibidores que producen sobre el espíritu empresarial originan que exista una elevada probabilidad de que sea negativo el resultado neto para el conjunto de la economía.

Además, las intervenciones representan en definitiva una transferencia de recursos (mediante instrumentos fiscales y monetarios) hacia las empresas menos eficientes, procedentes, lógicamente, de las eficientes, que ven así obstaculizado su progreso, al igual que ocurre, como consecuencia, con la eficiencia global de la economía.

Queda, por último, señalar el supuesto que se hace de que en los próximos años y en las circunstancias de un mercado europeo único, se acabe perdiendo la ventaja que se ha logrado en el pasado con la manipulación del tipo de cambio de la peseta, aunque, de hecho, se trate de una pérdida más aparente que real. Por lo general, las depreciaciones de la divisa han servido para compensar (o, si se quiere ocultar) ciertas desventajas que iban apareciendo en la economía frente al exterior (más evidentes en relación con los costos, aunque también importantes en otros aspectos), pero la ventaja así conseguida resulta efímera y sólo da sus frutos en el corto plazo. Es más, se podría decir que esta forma de actuar acaba forzosamente teniendo efectos contrarios a los buscados, ya que tiende a perpetuar las desventajas competitivas que se intentan compensar y no contribuye seguramente a alcanzar los objetivos de una acrecentada y auténtica competitividad.

**Cuantificación**

¿Y cuáles son nuestras cifras?. La Secretaría de Estado de Comercio elabora periódicamente un "Índice de tendencia de la competitividad" (ITC) cuya formulación matemática es:

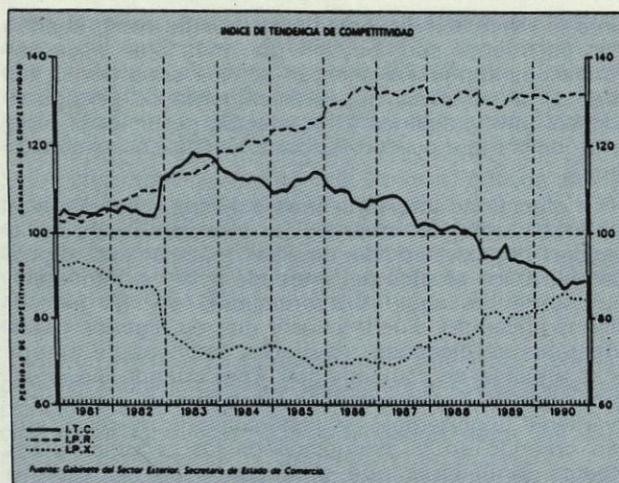
$$100 - \frac{\text{Índice de Precios relativos (IPR)} - \text{Índice Ponderado de la Peseta (IPX)}}{100} + 100$$

De acuerdo con tal definición, la competitividad mejora cuando aumenta el índice.

El gráfico que se adjunta refleja la evolución de dicho índice durante los últimos diez años. En el Cuadro n.º 5 figura la correspondiente cuantificación.

Analicemos, a título de ejemplo, las cifras del pasado mes de diciembre y las del conjunto del año 1990.

a) En el pasado mes de diciembre, el ITC creció ligeramente al situarse en 88,9% (sobre la base 1980=100). Tal crecimiento de solo 0,3 puntos sobre el mes anterior, repitió la variación de noviembre. En



valores absolutos, esta cifra del 88,9 sigue siendo baja en comparación con la cifra de 106,0 alcanzada a finales de 1987.

La mejora del mes de diciembre sobre el mes anterior fue causada por la caída del Índice ponderado de la peseta (IPX), que pasó de 84,7 a 84,4. Simultáneamente, el Índice ponderado de precios relativos (IPR) empeoró, aunque ligeramente, al pasar de 131,6 a 131,7.

Recordemos que en el pasado mes de diciembre se produjo un crecimiento del Índice de precios al consumo (IPC) del 0,2%. Esto hizo que se cerrase el año 1990 con un incremento anual del 6,5% y una diferencia de inflación con el CEE del 0,8%. Un año antes, la cifra correspondiente de la diferencia con el CEE era del 1,6%, lo que demuestra claramente la mejora en este terreno. Persisten diferencias a favor de Francia (3,21%), Bélgica (3,05%), Alemania (3,78%), pero también las hay de signo contrario en

CUADRO 5

INDICE DE TENDENCIA DE COMPETITIVIDAD DE LA EXPORTACION						
	IPR (1) Base 80=100	IPX (2) Base 80=100	ITC (3) Base 80=100	Tasas de variación en porcentaje		
				Sobre periodo anterior	Sobre mismo per. año anterior	Sobre diciembre anterior
1985 .....	124,5	70,9	111,8	-0,9	-0,9	—
1986 .....	131,2	69,7	108,5	-2,9	-2,9	—
1987 .....	132,4	71,0	106,0	-2,4	-2,4	—
1988 .....	131,1	75,8	100,7	-5,0	-5,0	—
1989 .....	130,3	81,1	94,3	-6,3	-6,3	—
1990 .....	131,3	84,2	89,4	-5,2	-5,2	—
1988 I .....	130,9	75,3	101,5	-0,5	-6,2	—
II .....	129,0	80,5	96,1	1,7	-5,1	—
III .....	131,1	81,0	93,8	-2,5	-7,2	—
IV .....	131,3	81,6	92,9	-0,9	-6,3	—
1990 I .....	13,5	82,2	91,9	-1,1	-2,8	—
II .....	130,4	84,7	89,6	-2,4	-6,8	—
III .....	131,5	85,4	87,7	-2,1	-6,4	—
IV .....	131,7	84,6	88,6	1,0	-4,7	—
1988 Enero .....	130,8	75,0	101,9	-0,4	-5,5	-0,4
Febrero .....	130,7	75,3	101,6	-0,2	-6,1	-0,6
Marzo .....	131,1	75,6	100,8	-0,8	-7,0	-1,4
Abril .....	130,0	76,3	100,8	—	-7,2	-1,4
Mayo .....	129,6	76,1	101,3	0,5	-6,7	-0,9
Junio .....	129,8	75,8	101,6	0,3	-5,9	-0,6
Julio .....	131,1	75,1	101,6	-0,1	-5,1	-0,7
Agosto .....	131,8	75,3	100,8	-0,8	-4,4	-1,5
Septiembre ..	132,4	74,9	100,8	—	-2,6	-1,4
Octubre .....	131,9	75,7	100,1	-0,7	-1,4	-2,1
Noviembre ..	131,4	76,5	99,5	-0,6	-2,6	-2,7
Diciembre ..	132,1	77,4	97,7	-1,7	-1,4	-4,4
1989 Enero .....	130,2	81,0	94,5	-3,3	-7,3	-3,3
Febrero .....	129,6	81,1	94,9	0,4	-6,6	-2,9
Marzo .....	129,8	81,4	94,3	-0,6	-6,5	-3,5
Abril .....	129,1	81,7	94,5	0,3	-6,2	-3,3
Mayo .....	128,8	80,7	96,1	1,6	-5,2	-1,7
Junio .....	129,1	79,1	97,8	1,8	-3,8	0,1
Julio .....	130,9	81,1	93,8	-4,0	-7,6	-4,0
Agosto .....	130,8	81,0	94,1	0,2	-6,7	-3,8
Septiembre ..	131,6	81,0	93,4	-0,7	-7,4	-4,5
Octubre .....	131,5	81,0	93,4	0,1	-6,6	-4,4
Noviembre ..	131,2	81,6	92,9	-0,6	-6,6	-5,0
Diciembre ..	131,3	82,0	92,3	-0,5	-5,5	-5,5
1990 Enero .....	131,6	81,9	92,2	-0,2	-2,4	-0,2
Febrero .....	131,6	82,1	92,0	-0,2	-3,0	-0,4
Marzo .....	131,4	82,6	91,4	-0,7	-3,1	-1,0
Abril .....	130,8	83,7	90,6	-0,9	-4,2	-1,9
Mayo .....	130,2	84,9	89,5	-1,2	-6,9	-3,1
Junio .....	130,2	85,4	88,8	-0,7	-9,2	-3,8
Julio .....	131,6	85,8	87,1	-0,2	-7,2	-5,7
Agosto .....	131,2	85,8	87,4	0,4	-7,0	-5,3
Septiembre ..	131,7	84,6	88,7	1,4	-5,0	4,0
Octubre .....	131,9	84,7	88,3	-0,5	-5,6	-4,4
Noviembre ..	131,6	84,7	88,6	0,4	-4,6	-4,1
Diciembre ..	131,7	84,4	88,9	0,3	-3,8	-3,8

(1) IPR: Índice de Precios Relativos.

(2) IPX: Índice Ponderado de la Peseta.

(3)  $ITC = 100 \frac{IPR \times IPX}{100} + 100$ .

De acuerdo con esta definición, la competitividad mejora cuando aumenta el índice.

Fuente: Gabinete del Sector Exterior, Secretaría de Estado de Comercio.

los casos del Reino Unido (-2,78%), Suecia (-4,39%) y Portugal (-7,18%).

b) Para el conjunto del año, el IPR creció 0,4 puntos en 1990, mientras que en 1989 disminuyó 1,2 puntos sobre la cifra del año anterior.

En lo que respecta al IPX, su descenso en diciembre, aunque de solo 0,3 puntos, confirma la tendencia iniciada en septiembre, mes en el que comenzó una lenta caída de esta magnitud. Esta evolución en el último periodo no evita que el índice, a fines de 1990, se sitúe 2,4 puntos por encima de su valor en igual periodo del año anterior. La depreciación de la divisa norteamericana y las entradas de capitales en España, con niveles de tipos de interés relativamente altos, explican esta evolución. Así, a finales de 1990, el IPX había crecido casi 10 puntos sobre la cifra correspondiente a enero del 1988 (75,0). Esta tendencia a la revaluación de la moneda española se ha confirmado tras el ingreso en el Sistema monetario europeo (SME), aunque la revaluación fue mucho más fuerte con respecto al dólar estadounidense. El tipo de cambio con el dólar pasa en 1990 desde 108 pesetas por dólar en enero a 95 pesetas en diciembre.

Los dos componentes del ITC llevaron pues, a este índice a la cifra del 88,9 a fines de 1990, siendo esta cifra un 3,8% inferior a la de diciembre de 1989. Continuó así la tendencia descendente de la competitividad exterior española, iniciada a mediados de 1987. Esta evolución ha llevado a una caída desde un valor de 106,0 en dicho año al valor de 88,9 en diciembre de 1990.

Conviene señalar que la evolución en 1990 ha sido menos negativa que en 1989. En este último año el ITC sufrió una pérdida del 5,5% esto es, 1,7% puntos porcentuales más que en 1990. En 1988 la pérdida de competitividad fue del 4,4%, también superior, por tanto, a la del último periodo considerado.

No cabe duda que, en cualquier caso la pérdida de competitividad que acusa la caída del ITC en los últimos años es una de las variables que determinan el déficit de la balanza de pagos por cuenta corriente. Recordemos que, según datos del Registro de Caja del Banco de España, 1990 se cerró con un déficit por mercancías de 2.984.000 millones de pesetas, casi tres(3) billones de pesetas.

### El pacto de competitividad

Entre 1979 y 1986, con o sin la presencia del Gobierno, prácticamente en todos los años se firmaron en nuestro país acuerdos sociales de diversos tipos. Como consecuencia, se obtuvieron unos apreciables resultados económicos —el deflactor del consumo privado disminuyó desde el 16,5 al 8,7%; se mejoró la balanza por cuenta corriente que pasó del -2,4 al 1,7%— y se sentaron las bases para un fuerte proceso de recuperación económica que ha durado cinco años.

Pero desde 1986, y a pesar de los intentos realizados los interlocutores sociales no han podido llegar a nuevos acuerdos pese a exigirlo los síntomas cada vez más acusados que presenta la economía española: elevado déficit exterior que, de no controlarse, pudiera llegar a estrangular el crecimiento económico, reducción del propio crecimiento económico y repunte de la inflación. Existen además otros importantes condicionantes adicionales que inciden sobre la necesidad y la urgencia de dicho pacto de competitividad, entre las que podríamos destacar.

- nuestra pertenencia al Sistema monetario europeo (SME), que ha reducido notablemente las posibilidades de actuación de la política monetaria nacional;

- la desaparición de los derechos aduaneros a partir del final de 1992 como consecuencia de nuestro tratado de adhesión a la CEE;
- la libertad de circulación de capitales y mercancías que, con algunos matices excepcionales, se producirá también a partir de la fecha mencionada en los países comunitarios;
- la imposibilidad de apoyar con subvenciones estatales a los sectores en crisis;
- la desviación de inversiones a los países del Este europeo con mano de obra cualificada y menor nivel salarial que el español.

La conjunción de dichos factores aconseja alcanzar en nuestro país el repetidamente citado pacto de competitividad so pena de que se agraven las tensiones inflacionistas, aumente el desequilibrio exterior, disminuya la creación de empleo y, en definitiva, se produzca una disminución de la renta real. En la situación española actual, la consideración de la evolución previsible de los costes laborales por unidad de producto para el periodo 1988/92 en los países de la OCDE, hace evidente la necesidad de tal pacto.

### CUADRO 6

**Competitividad en la OCDE**  
(Evolución de los costes laborales por unidad de producto. Base 1987=100)

País	1988	1989	1990	1991	1992
Estados Unidos	102	92	87	81	80
Japón	100	92	84	91	90
Alemania	96	95	100	101	102
Francia	99	93	98	98	97
Italia	99	106	104	104	106
Reino Unido	103	104	107	113	114
Canadá	101	117	120	120	120
Austria	98	92	91	91	89
Bélgica-Luxemburgo	98	93	97	98	98
Dinamarca	96	94	98	97	95
Finlandia	101	107	111	111	110
Holanda	97	91	90	87	85
Noruega	100	97	95	93	94
Portugal	101	106	110	116	120
España	101	114	121	124	124
Suecia	101	113	116	120	122
Suiza	99	97	103	105	1006
Australia	104	122	120	116	119
Nueva Zelanda	99	101	97	93	91

Fuente: Perspectivas Económicas de la OCDE, n.º 48, diciembre 1990.

¿Cuál habría de ser el contenido del pacto?. Resulta evidente que, entre otros extremos, debería estar basado en un acuerdo sobre las rentas, tanto salariales como no salariales, un estímulo a las inversiones y un mejor tratamiento fiscal del ahorro. La moderación de las rentas salariales es condición necesaria pero no suficiente para incrementar la competitividad que exige, entre otras cosas, mejorar la formación profesional en las empresas con el fin de utilizar mejor el aparato productivo, adecuar la oferta con la demanda de trabajo y estimular al inversión exterior. Debería incluir además un incremento de los recursos públicos y privados para mejorar la calidad y diseño de los productos y apoyar la promoción de la exportación.

No hay que olvidar que es necesario no solo ser competitivo en las exportaciones sino también seguir atrayendo al turismo y a la inversión extranjera. Los mercados de exportación perdidos, la inversión extranjera que se desvía o el turismo que no viene, ponen en peligro no solo los puestos de trabajo presentes sino los futuros a ocupar por los jóvenes que se incorporan al mercado de trabajo.

Los recelos entre los interlocutores sociales deben superarse ante el peligro de tener que volver a una clá-

sica política de estabilización que haría bajar drásticamente el crecimiento económico y aumentar aún más el desempleo poniendo en peligro la estabilidad económica y social de los próximos años.

## POST DATA

En relación con el *pacto de competitividad*, la resolución de la Comisión mixta Congreso-Senado para las relaciones con la CE ha instado al Gobierno a que presente antes del próximo 15 de junio, las piezas básicas del pacto. Es lógico pensar que el Gobierno, que respalda a través de su grupo parlamentario esta resolución, cumplirá con tal requisito y que, tras la consiguiente discusión en la citada Comisión mixta, quedará abierto el plazo para convocar a empresarios y sindicatos.

Con posterioridad a la fecha de la lectura de mi comunicación a las jornadas técnicas de Santiago de Compostela, el ministro de Economía y Hacienda Sr. Solchaga, en entrevista publicada en el diario "YA" de Madrid el 19-05-91, desveló las claves del pacto de competitividad que propondrá a los agentes sociales:

"Sobre la mesa, en grandes líneas —explica Solchaga—, se van a poner propuestas cuyos principios básicos son los siguientes: se trata de conseguir que los salarios monetarios crezcan moderadamente, con la garantía, eso sí, de que habrá cláusulas de salvaguarda que aseguren que siempre habrá un crecimiento positivo de los salarios reales y al mismo

tiempo tratar de garantizar que los beneficios se reinviertan en su mayor medida en las empresas. Se intentará buscar una redistribución razonable del aumento de productividad en cada área." Explica el ministro.

"En segundo lugar, junto a este planteamiento —añade el ministro— estamos convencidos de que se necesitan determinadas medidas estructurales que afectan, fundamentalmente, a la formación profesional y también al sistema de desempleo y que, al propio tiempo, garanticen a las empresas, por los diversos procedimientos, nuevos estímulos para sus inversiones, ya sean en materia de capital humano o en el campo de la investigación y el desarrollo".

Los empresarios, por su parte —avanza Solchaga—, tendrán cosas que decir y que proponer, ya sea en materia fiscal, de exportaciones o en materia financiera, mientras los sindicatos podrán tratar aquellos temas que les interesen, quizá en la vivienda u otras materias. Todos estos elementos pueden formar parte del pacto. Ahora bien, la propuesta del Gobierno contemplará el núcleo básico".

El ministro no quiere especular sobre la posición de partida de los sindicatos. "Si ellos quieren ser convocados, que estén tranquilos, que se les llamará." Y cuando se le comenta el rechazo de las centrales a sentarse a la mesa para hablar de control de los salarios, replica: "Hay otras piezas distintas a la moderación salarial y el Gobierno siempre ha dicho que está dispuesto a debatir la Plataforma Sindical Prioritaria".

# COMPARADOR DE LA TEMPERATURA DE GASES DE ESCAPE CONTROLADO POR ORDENADOR Y SU APLICACION AL MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL MOTOR PRINCIPAL DE UN BUQUE

Por Serafín Vega (\*)  
Julio Barros Guadalupe (\*\*)  
José Isla Romero

## RESUMEN

Se presenta un "Comparador de la Temperatura de los Gases de Escape" basado en PC que además de realizar las funciones clásicas de estos equipos, añadiendo la potencia de cálculo y las facilidades que presenta el uso de los ordenadores, permite realizar un análisis de tendencia por medio del registro y almacenamiento de los datos de las temperaturas de los cilindros medidas a intervalos regulares de tiempo. Este análisis de tendencia servirá para determinar el instante en el que se puede producir una avería en el equipo vigilado.

## 1. INTRODUCCION

El análisis de las temperaturas de los gases de escape de un motor diesel merece especial atención, por la estrecha relación que existe entre ellas y el funcionamiento de cada cilindro en particular y su relación con el resto.

El análisis de la temperatura de los gases de escape de cada cilindro y su comparación con la temperatura del total, proporciona una idea del rendimiento de ese cilindro. Al mismo tiempo, la comparación de las temperaturas de los gases de escape en cualquier momento de vida del motor y las que se obtuvieron en las pruebas de mar del buque, permite dar una idea del estado de ajuste de sus componentes, desgastes, puesta a punto, etc. y en general del rendimiento comparativo del motor.

Entre otras causas, las temperaturas de los gases de escape pueden ser superiores a las normales por un

aumento excesivo de la carga, un desigual reparto de la carga entre los cilindros, incendio en los colectores de gases, etc.

Las funciones que realizan los Comparadores de la temperatura de los gases de escape son las siguientes:

- Medida de la temperatura real de cada cilindro.
- Cálculo de la temperatura media de los cilindros conectados al equipo.
- Generación de alarma por desviación de la temperatura de un cilindro por encima o por debajo de la temperatura media.
- Generación de alarma por sobrepasar la temperatura de un cilindro el valor máximo permisible.
- Bloqueo automático de las alarmas por muy baja temperatura media de los cilindros.

La mayoría de los equipos actuales poseen un único indicador para todas las medidas. En algunos casos se emplean dos indicadores, uno permanente para la lectura de la temperatura media y otro para la lectura de las temperaturas de los cilindros.

También, normalmente, el equipo presenta una tarjeta de circuito para cada cilindro, en la que se encuentran situados los ajustes de la unidad y el pulsador para la lectura de la temperatura individual del cilindro, junto con un conmutador que permite conectar la lectura del cilindro a la unidad de cálculo de la temperatura media. Esta unidad realiza el cálculo de la temperatura media de todos los cilindros que se encuentran conectados a ella y permite la visualización de ese valor, así como del valor preestablecido por encima y por debajo de la media para producir la alarma correspondiente. Además también se puede realizar la lectura del valor máximo permisible para los cilindros así como el valor preestablecido para el bloqueo de las alarmas. Estos valores se varían por medio de los potenciómetros correspondientes, aunque su ajuste se suele realizar durante las pruebas de mar.

\* REPSOL N.V. Productos.

\*\* Departamento de Electrónica. Universidad de Cantabria.

## 2. CONFIGURACION ENTRADA-SALIDA

El sistema se ha desarrollado para un motor de  $n$  cilindros (1). Para el caso de un motor de siete cilindros, el equipo recibe un conjunto de ocho señales de entrada y genera dos señales de salida, como se indica en la figura 1.

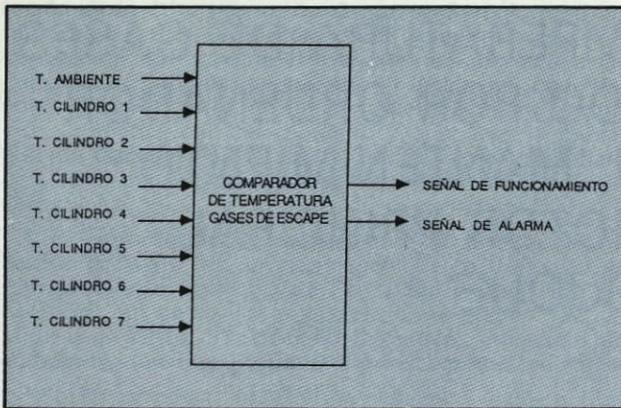


Fig. 1.—Señales de entrada-salida del equipo comparador de la Temperatura de Gases de Escape.

Las entradas 2-8 corresponden a las temperaturas de los gases de escape de los siete cilindros del motor principal del buque. Estas temperaturas se toman de las galerías de escape de los cilindros correspondientes, a la salida de las culatas (figura 2). Su rango de variación oscila entre  $0^{\circ}\text{C}$  a  $600^{\circ}\text{C}$  dependiendo de las condiciones de funcionamiento del motor.

La entrada 1 es el canal para la medida de la temperatura ambiente de la sala de máquinas. Esta temperatura se toma en un punto próximo a la localización del motor principal y tiene un rango de variación aproximado de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ .

Las señales de salida que genera el sistema son dos señales digitales compatibles TTL denominadas: Señal funcionamiento de equipo y Señal de alarma respectivamente. La primera de ellas es una señal que se habilita cuando se conecte el equipo y permanece en ese estado mientras se encuentra en funcionamiento, mientras que la salida denominada Señal de alarma se habilita cuando se detecta una situación de alarma predefinida por el usuario.

### Diagrama de bloques del sistema

El diagrama de bloques del sistema se representa en la figura 2. En él se distinguen las siguientes unidades:

- Unidad de transducción.
- Unidad de acondicionamiento de señal.
- Unidad de cancelación de medidas.
- Unidad de adquisición de datos.
- Unidad de cálculo.
- Unidad de salida.

La unidad de transducción está formada por un conjunto de siete termopares, uno para la medida de temperatura de cada cilindro del motor, y una resistencia variable con la temperatura para la medida de la temperatura ambiente en la sala de máquinas. Esta unidad es la encargada de convertir las temperaturas en señales eléctricas proporcionales.

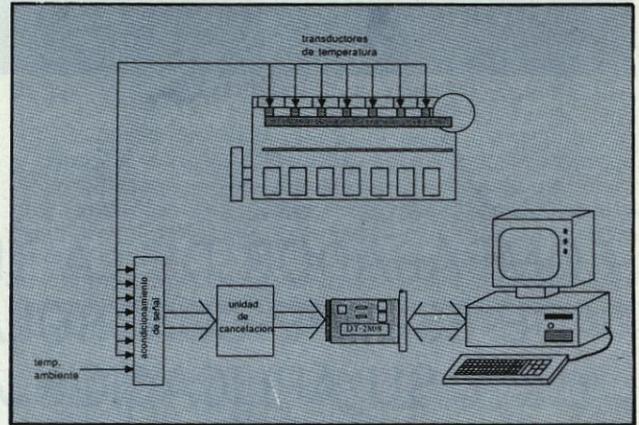


Fig. 2.—Diagrama de bloques del Equipo Comparador de la Temperatura de los Gases de Escape.

Los termopares son transductores de temperatura que generan una tensión de salida proporcional a la diferencia de temperatura entre sus dos uniones. Una unión se sitúa en la galería de escape de cada cilindro, estando la unión de referencia a la temperatura ambiente de la sala de máquinas. Los termopares empleados son de NiCr-Ni y tienen un rango de temperaturas apropiado para la aplicación.

La medida de la temperatura ambiente se realiza para compensar por software la temperatura medida por los termopares y obtener la temperatura absoluta existente en la galería de escape de cada cilindro del motor.

La unidad de acondicionamiento de señal recibe las señales eléctricas procedentes de la unidad de transducción, en el rango de milivoltios, y genera señales eléctricas de salida en el rango de 0 a 5 voltios, capaces de ser procesadas por la unidad de adquisición de datos. Esta unidad está constituida por un conjunto de amplificadores integrados de precisión OP-07 de Monolithic Inc., de bajo ruido y muy bajo offset, que introducen la ganancia y el filtrado adecuado de las señales.

La unidad de cancelación de medidas sirve de interfase entre la unidad de acondicionamiento de señal y la unidad de adquisición de datos. Es una unidad de conmutación que sirve para establecer una referencia de 0 voltios para aquellas entradas del Comparador de la Temperatura de los Gases de Escape que no se utilicen en un momento dado. De esta forma cuando se quiera evitar la lectura de una o varias entradas del sistema, por fallo o avería en un sensor, o por cualquier otra causa, se puede cancelar la entrada correspondiente de forma independiente. Una indicación óptica a través de un conjunto de leds nos servirá de referencia de el/los canales que están fuera de servicio.

La unidad de adquisición de datos es la encargada del muestreo y conversión a valores digitales de las señales procedentes de la unidad de acondicionamiento, para su procesamiento por la unidad principal. Como unidad de adquisición de datos se ha empleado la tarjeta DT-2808 de Data Translation (2). Esta Tarjeta incluye un convertidor A/D de 10 bits para 16 canales de entrada analógicos, así como dos convertidores D/A de 8 bits que se pueden manejar independientemente o de forma simultánea. Además la DT-2808 controla dos puertos digitales de I/O de 8 líneas cada uno, que se pueden usar separadamente para leer o escribir datos de 8 bits, o conjuntamente para realizar transferencias de 16 bits. Incluye también un reloj programable para controlar los subsistemas A/D y D/A, y entradas para reloj externo y disparo externo.

La unidad de cálculo controla a la unidad de adquisición de datos, de la que recibe los datos digitales de entrada y a la unidad de salida, que genera las señales de salida correspondientes. Con los datos obtenidos ejecuta el algoritmo de control implementado.

Por último, la unidad de salida está controlada por la unidad principal y es la encargada de habilitar las dos señales de salida que produce el sistema. Como unidad de salida se emplea el puerto 0 del DIO de la unidad de adquisición de datos. De los 8 bits de ese puerto solamente se emplean dos de ellos, el bit 0 y el bit 1. El primero corresponde a la señalización del equipo en funcionamiento y está habilitado durante el funcionamiento del equipo. El bit 1 se emplea para indicar situación de alarma y se genera siempre que se superen uno de los umbrales de funcionamiento definidos por el usuario.

### 3. ESTRUCTURA DEL SOFTWARE

Se ha desarrollado un software interactivo con el usuario, donde a través de diferentes menús se pueden escoger los distintos modos de funcionamiento del programa. Los modos básicos de operación del programa son dos: el modo estándar y el modo estadística.

En el funcionamiento en modo estándar se leen las temperaturas de los gases de escape de los cilindros del motor a intervalos regulares de tiempo, y se calcula el valor de la temperatura media y las desviaciones respecto a la media de las temperaturas de cada cilindro. Estos valores se almacenan de forma periódica en las estructuras de datos definidas, se presentan en pantalla y en función de ellos se habilitan un conjunto de alarmas si se verifican una serie de situaciones predefinidas.

El funcionamiento en modo estadística emplea los datos almacenados en el modo estándar para obtener una visión gráfica de la evolución de las desviaciones de las temperaturas de los cilindros con respecto a la temperatura media en función del tiempo. El funcionamiento en este modo facilita la misión de localizar con antelación las posibles averías que puedan producirse en el motor.

#### 3.1 Funcionamiento en modo estándar

En el modo estándar el programa presenta al operador una pantalla para la actualización de datos de funcionamiento. En esta pantalla se introduce el número de canales de entrada, el intervalo de muestreo de las temperaturas de los escapes de cada cilindro y los umbrales que producirán las situaciones de alarma. Estos valores son los siguientes:

- Máxima temperatura media.
- Máxima temperatura de cilindros.
- Máxima desviación positiva de la temperatura de cada cilindro en relación a la media de todos los canales conectados.
- Máxima desviación negativa de la temperatura de cada cilindro en relación a la media de todos los canales conectados.
- Temperatura de cancelación de alarmas.

Introducidos estos datos el programa realiza una lectura de la temperatura de los escapes de los n cilindros del motor cada intervalo de tiempo determinado por el usuario. En el caso de que el sistema de adquisición de datos no reciba ninguna señal de tensión proveniente de los termopares, bien sea por fallo de estos o por falta de tensión de alimentación, el programa se detendrá automáticamente y aparecerá en pantalla el aviso correspondiente. Si esto no ocurre, se realiza la

conversión analógico digital, y mediante la constante propia del termopar, se obtiene el valor de la temperatura en grados centígrados. La temperatura real de los gases de escape de cada cilindro, se obtiene sumando la temperatura del termopar y la temperatura ambiente. A partir de las temperaturas de los cilindros, se calcula la temperatura media de los canales conectados y las desviaciones de la temperatura de cada cilindro en relación a este valor medio, almacenándose todos estos datos en las estructuras correspondientes. Por último se activa la señal de alarma si se verifica alguna de las condiciones definidas anteriormente.

Las dos señales de salida se pueden utilizar en comunicación con las alarmas generales del buque, como "FALLO EN EQUIPO COMPARADOR TEMPERATURA DE GASES DE ESCAPE" y como "ANORMALIDAD GASES DE ESCAPE" respectivamente.

Por último, se genera una pantalla de salida en la que se incluye la siguiente información: temperatura de cada cilindro, temperatura ambiente, desviaciones de cada cilindro con respecto a la media y umbrales que definen las situaciones de alarma.

Si se produce una situación de alarma (exceso de temperatura y/o desviación) o hay algún canal cancelado, aparecerá reflejado en la pantalla en la fila del cilindro correspondiente. En el caso de que el canal desconectado o en avería sea el canal de temperatura ambiente, se escribirá en pantalla: "AVERIA EN CANAL DE TEMPERATURA AMBIENTE".

El formato de la pantalla de salida para el caso de un motor de siete cilindros se indica en la figura 3.

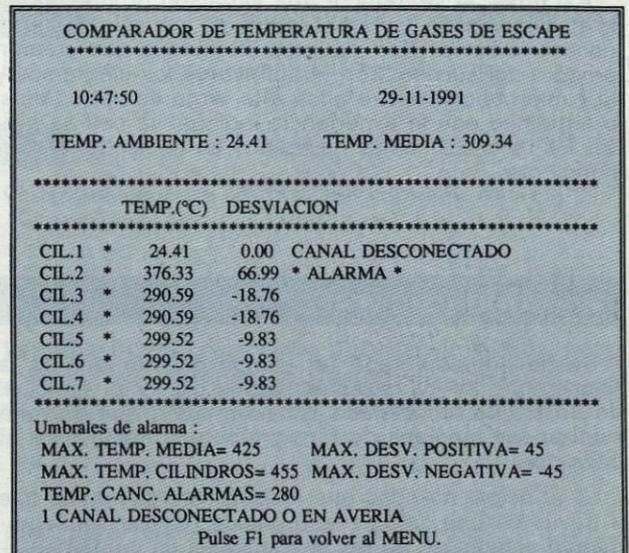


Fig. 3.—Pantalla de datos que genera el Comparador de Temperatura de Gases de Escape.

Esta operación se repite cíclicamente en los intervalos de tiempo fijados por el usuario.

El programa se interrumpe por medio de las teclas de función, retornando al menú principal. Esto permitirá modificar algún umbral de alarma o cambiar de modo de funcionamiento del programa. Una vez realizado esta operación, el programa vuelve a hacer lecturas de forma indefinida hasta que se genere una nueva interrupción.

Cada hora se almacenan en los ficheros de datos correspondientes, los valores promedios de las temperaturas de cada cilindro, temperatura media y desviaciones respecto a la media, para su utilización en el funcionamiento en modo estadística.

### 3.2 Funcionamiento en modo estadística

En este modo de funcionamiento el programa realiza un seguimiento estadístico de la desviación de la temperatura de cada cilindro con respecto a la temperatura media. Para ello genera un conjunto de curvas de desviación del cilindro solicitado por el operador, empleando las estructuras de datos generadas durante el funcionamiento en modo estándar.

Estos diagramas son de gran importancia en cuanto al mantenimiento preventivo y predictivo del motor. Mediante una opción del menú se pueden generar dos tipos de diagramas:

- Diagrama con la evolución de las desviaciones de la temperatura del cilindro solicitado con relación a la temperatura media en las últimas 24 horas.
- Diagrama con la evolución de las desviaciones de la temperatura del cilindro solicitado con relación a la temperatura media desde el comienzo del viaje.

Una vez dibujado el diagrama correspondiente a un cilindro, se ofrece al operador la opción de volver al menú principal o representar el diagrama de un nuevo cilindro. En la figura 4.a y b se representan los dos tipos de diagramas.

Estos diagramas evidenciarán posibles anomalías en el motor. Una degradación en los asientos de las válvulas de escape, un defecto en el funcionamiento del inyector, o cualquier malfunción en los órganos del cilindro traen consigo una variación gradual en la temperatura de los gases de escape.

Así pues, si se detecta una variación progresiva en la desviación de la temperatura de un cilindro, será necesario revisar los distintos elementos que pueden producir tal suceso. Con el archivo de los diagramas y la comprobación entre ellos a lo largo de varios días, o el tiempo que la experiencia indique, se podrán prever los reconocimientos necesarios en el cilindro correspondiente.

### 4. CONCLUSIONES

Se ha implementado un equipo comparador de la temperatura de los gases de escape del motor principal de un buque, controlado por ordenador, que permite realizar las medidas de forma fácil y cómoda para el operador.

La principal novedad que incluye este equipo es que a través de una de su menú, puede realizar un seguimiento estadístico de las desviaciones de las temperaturas de los cilindros con respecto a la temperatura media. Este seguimiento permitirá realizar un mantenimiento preventivo y predictivo del motor.

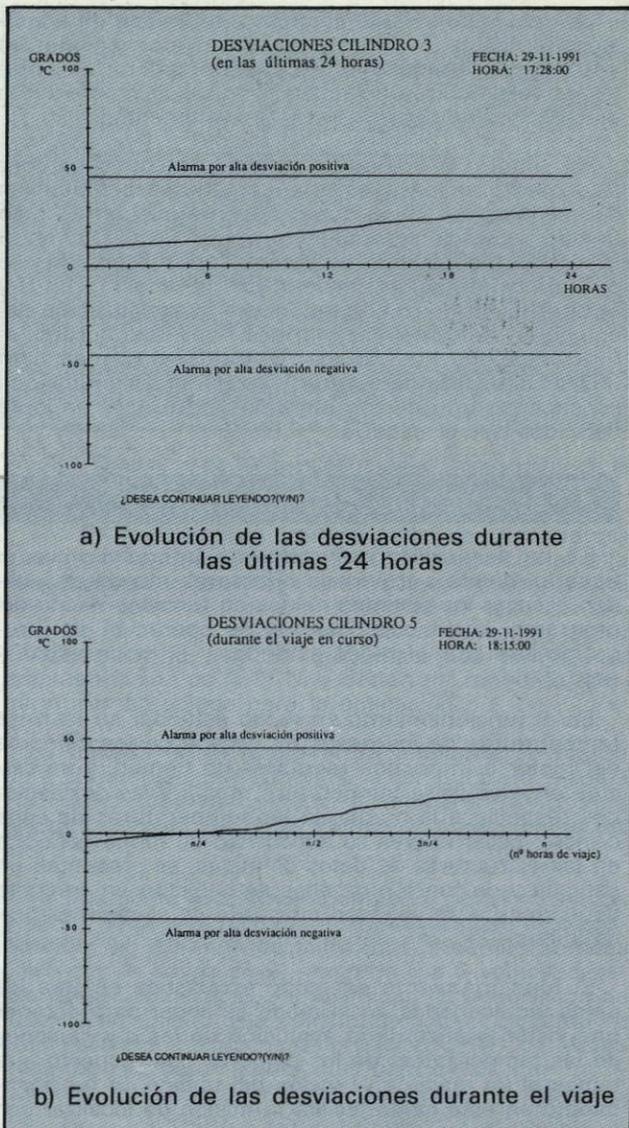


Fig. 4.—Diagramas estadísticos.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) Serafín Gutiérrez: "Comparador de la temperatura de gases de escape controlado por ordenador y su aplicación al mantenimiento predictivo del motor principal de un buque". Tesina de Licenciatura. Universidad de Cantabria. Febrero de 1992.
- (2) "User manual for DT-2808". Data Translation, Inc. 100 Locke Drive, Marlboro, MA 01752-1192 USA.