

LA INSPECCIÓN DE CONSTRUCCIONES Y EL LPD GALICIA

Introducción



CUANDO se habla de la construcción de un buque, enseguida viene a la mente un astillero con sus diques, gradas, grandes naves..., sin embargo, existen más elementos que componen este complejo sector que es la construcción naval. Uno de éstos es la inspección, tanto en la construcción civil como en la militar.

El poder de la inspección está claramente relacionado con la potencia del armador de que se trate. A este respecto hay que señalar la importancia que está adquiriendo en un sector tan en boga como la construcción *off-shore*, debido principalmente a que los armadores casi siempre son grandes compañías petrolíferas con una enorme dimensión.

En este artículo se tratará de dar una visión global del trabajo en una inspección; concretamente, en la Inspección de Construcciones del Arsenal de Ferrol, documentándolo con datos de la construcción de un buque ATS/LPD (transporte de ataque plataforma-dique de desembarco) para la Armada española por parte de la E. N. «Bazán». El buque en cuestión es el LPD *Galicia*, cuyas características principales son las siguientes:

Eslora total, 160 m; eslora entre perpendiculares, 142 m; manga máxima, 25 m; calado de escantillonado, 6,5 m; desplazamiento máximo, 12.765 ton; dotación, 178 personas; fuerza embarcada, 615 personas; velocidad máxima sostenible, 19,4 nudos (15 nudos con dos motores).

Planta propulsora y planta eléctrica: cuatro motores CAT 3612 Vee de 4.060 kW c/u (dos por línea de ejes); dos motores eléctricos Alconza de 50 kW c/u para navegación a baja velocidad; un Bowthruster ABB-ACB Lips de 1.250 kW; dos cajas de engranajes reductores Renk Take; dos hélices de paso variable ACB Lips (cuatro metros de diámetro y cinco palas); cuatro grupos diesel-generadores Bazán-Alconza de 1.600 kW; un diesel generador de emergencia Caterpillar de 403 kW.

Características de transporte: Cubierta de dique, 885 m²; cubierta vehículos principal, 725 m²; cubierta vehículos inferior, 285 m²; hangar, 510 m²; cubierta de vuelo, 1.340 m².



El director de la factoría de la E. N. «Bazán» de Ferrol, el almirante del arsenal y el general interventor de la JAL firmando el acta de recepción del *Galicia*.

Los orígenes de la construcción

Una vez que el Estado Mayor de la Armada define los requisitos operativos del buque a construir (NSR), la siguiente fase es la redacción de la Especificación de Contrato, en la cual se desglosan por grupos de coste las características del buque y sus equipos. A pesar de que se trata de un documento de unas 1.300 páginas, suele ser objeto de discrepancias en su interpretación, ya que es imposible definir en él todas las características hasta el último detalle. Este documento, además, hace referencia a 234 normas y estándares aplicables a la construcción del buque.

Posteriormente se firma la orden de ejecución; en nuestro caso tiene fecha de 1 de septiembre de 1994. Este es el primer acontecimiento que marca la E. N. «Bazán» en su programa de construcción, siendo el último (44 meses después) la entrega a la Armada (abril 1998).

Durante estos 44 meses podemos señalar como hitos principales los siguientes:

Febrero 1995 (6.^o mes), pedido del acero; agosto 1995 (12.^o mes), comienzo elaboración; diciembre 1995 (16.^o mes), comienzo prefabricación; febrero 1996 (18.^o mes), comienzo prearmamento; junio 1996 (22.^o mes), puesta de quilla; junio 1997 (34.^o mes), botadura; febrero 1998 (41.^o mes), pruebas de mar.

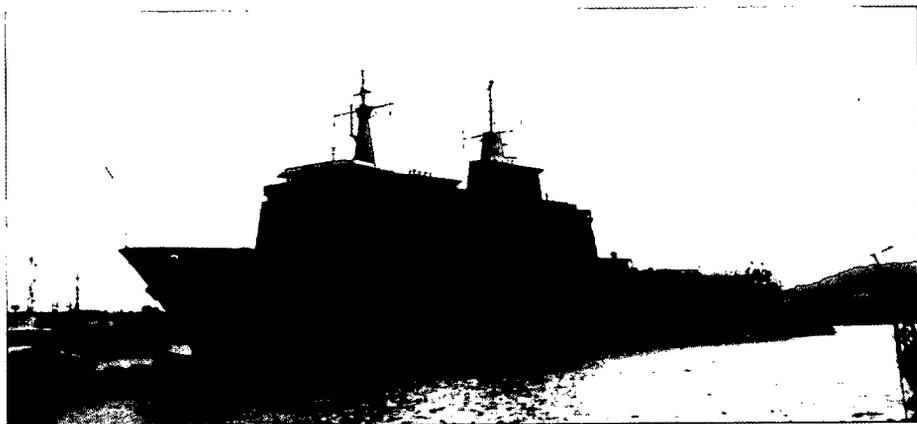
El trabajo de la inspección

Aunque el señalar todos los trabajos que se realizan en la Inspección de Construcciones (en adelante ICO) resulte una tarea imposible, trataremos de resumir aquellas misiones que afecten necesariamente al proceso de la construcción del buque y, por tanto, no citaremos otras misiones que son específicas de la Armada.

Si hubiese que resumir todos los cometidos en una sola frase, ésta seguramente sería: «La ICO es responsable de la inspección y seguimiento de las construcciones, fabricaciones y modernizaciones que se realicen en buques de la Armada y otras que se le asignen». No obstante, para aclarar más esta tarea podemos citar las siguientes como misiones principales:

1. Como delegado y representante del Órgano de Contratación:

- Estudio, revisión y elaboración de informes sobre órdenes de ejecución, presupuestos y especificaciones de contrato.
- Colaborar con el contratista en la interpretación del contrato.
- Revisión y aprobación si procede de modificaciones a las especificaciones de contrato propuestas tanto por la E. N. «Bazán» como por la dotación de quilla de los buques.
- Revisión y aprobación si procede de planos y pedidos de material.
- Estudio, revisión y aprobación de procedimientos de pruebas de los equipos y sistemas.
- Dirección de las pruebas de mar.
- Señalización de defectos encontrados durante la construcción en sus diversas fases.



El Galicia.

2. Como delegado del área de inspecciones industriales de la Dirección General de Armamento y Material:

- Control del cumplimiento por parte del contratista de la normativa de calidad aplicable.
- Revisión y aceptación, si procede, del plan de calidad de la empresa.

Para el cumplimiento de estas misiones existe un jefe de programa, y el resto del personal se distribuye en grupos llamados ingenierías, éstas son las siguientes:

- Estructura.
- Propulsión y servicios.
- Electricidad.
- Electrónica.
- Armas.

A continuación se hace una valoración de los principales trabajos efectuados por la inspección durante el período de construcción del buque.

Planos

Para dar una idea del trabajo que supone la revisión de los planos, baste decir que en un buque civil convencional el número de planos para la aprobación por el armador ronda los 200, que se convierten en unos 400 si se trata de una construcción *off-shore*; sin embargo, en nuestro caso (LPD Galicia) el número de planos sujetos a revisión y aprobación es de unos 1.000. La distribución por ingeniería ha sido la siguiente:

	Propulsión y servicios	Casco	Electricidad	Electrónica y armas
Baselines	420	365	137	50
Revisión A	366	274	108	38
Revisión B	133	73	76	16
Revisión C	57	18	31	5
Revisión D	26	8	12	1
Revisión E y posterior	26	2	8	
Rechazados	63	19	20	12
Nº Observaciones	1330	593	85	106

En total se han revisado 2.364 planos (incluyendo revisiones), además de otros 708 planos que se repartieron como informativos y, por tanto, no precisaron de aprobación, lo cual hace un total de 3.072 planos.

Hay que señalar que el número de hojas de cada uno de los planos oscila entre 3 y 90, siendo la media de algo más de 20 hojas por plano. El período de tiempo establecido como máximo para la devolución del plano al constructor con los comentarios es de 30 días.

Pedidos

Los pedidos son los documentos en los que la E. N. «Bazán» plasma la especificación técnica de los equipos y sistemas que necesita para su montaje a bordo. También incluyen otros aspectos; como fechas de entrega, tiempo de garantía, etc.

Los mismos pueden incluir solicitud de inspección (en el extranjero o en España), además de la norma a seguir para el aseguramiento de la calidad. Existen además pedidos de repuestos para cada uno de los equipos montados a bordo. El número total de pedidos y su distribución ha sido el siguiente:

	Totales	Equipos Principales
Propulsión y servicios	508	55
Casco	230	15
Electrónica	59	8
Armas	4	1
Económico-administrativo	41	
Electricidad	160	10

Estos pedidos incluyen los manuales técnicos de los equipos o sistemas correspondientes, los cuales también son revisados y, en su caso, aprobados por la inspección.

Modificaciones durante la construcción

Una vez firmada la orden de ejecución, comienzan a aparecer propuestas de cambio a la configuración definida en la misma. Estas propuestas pueden ser motivadas por el astillero, por la inspección y por la dotación de quilla.

TEMAS PROFESIONALES

Se han revisado para su aprobación un total de 74 POCs (Propuesta Oficial de Cambio), entre las cuales hay cuatro que incluyen cambios menores. Su distribución es la siguiente:

	Casco	Propulsión y servicios	Electricidad	Electrónica y armas
POCs	39	12	9	10
Cambios menores	33	19	4	2

Reuniones mantenidas

Es éste un apartado extensísimo en el que es imposible citar todas las reuniones mantenidas por la inspección con los diversos grupos de expertos sobre cada una de las materias involucradas en la definición y construcción del buque, no obstante citaremos las más importantes:

- Seis CAPs (Conferencia de Adelanto de Programa).
- Reunión arranque programa construcción.
- Reuniones sistema de combate.
- Reuniones del plan de seguridad.



Entrega y bendición del *Galicia*, presidido por el AJEMA.

- Reunión hispano-holandesa.
- Reunión sobre la planta eléctrica.
- Reuniones sobre el sistema de comunicaciones.
- Reunión sobre el sistema de desmagnetización.
- Reuniones para la definición de los equipos médicos.
- Reunión sobre AOC/CIC.
- Reunión sobre el sistema de navegación.
- Reuniones sobre el SICP (Sistema Integrado de Control de la Plataforma).
- Reuniones sobre ascensores.
- Reunión sobre guerra electrónica.
- Reuniones con la FLOAN (Flotilla de Aeronaves).

Aseguramiento de la calidad

Existen en la inspección 33 procedimientos de actuación en los que se dictan normas a seguir para cada uno de los trabajos que se desarrollan en la misma. Estos procedimientos deben ser revisados continuamente al objeto de que no se queden desfasados, sirviendo así de guía para trabajos cotidianos, como revisiones de planos y pedidos y otros no tan frecuentes como preparación de documentación de entrega de buques, auditorías internas o elaboración del programa de aseguramiento de la calidad del contrato.

Es éste un apartado difícil de valorar numéricamente, no obstante puede darse el número de no conformidades de ejecución (vistas en la inspección a bordo) tramitadas:

	Propulsión y servicios	Casco	Electricidad	Electrónica y armas
No Conformidades de ejecución	10	40	26	8

Es necesario citar que hay un gran número de pequeños defectos que se subsanan durante el día a día de la construcción, sin que sea necesario cursar partes de no conformidad. Otras misiones que constituyen el aseguramiento de la calidad son la revisión y aceptación del plan de calidad, elaboración del PAOC, redacción de las PPI, desviaciones...

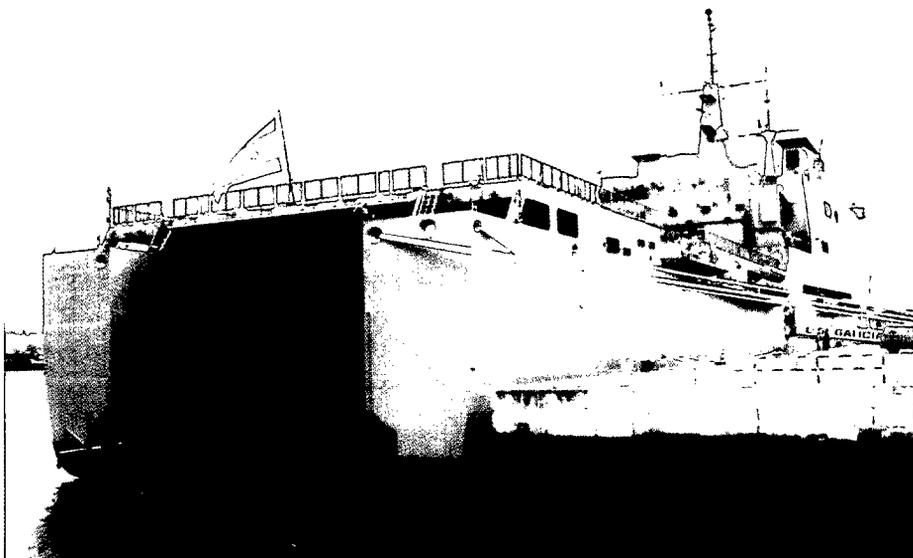
Protocolos de pruebas

Son éstos los documentos básicos para determinar el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas. Se requiere un detenido estudio de los

mismos, al objeto de determinar si en los protocolos se incluye una completa guía que cubra el funcionamiento del equipo o sistema de que se trate. Además, una vez aprobados, la inspección asiste a la ejecución de las mismas.

Se revisaron, aprobaron y ejecutaron 268 protocolos de pruebas, distribuidos de la siguiente manera:

	Propulsión y servicios	Casco	Electrónica y armas	Electricidad
Pruebas hidráulicas y de estanqueidad. Pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento	33	21	20	29
Pruebas de funcionamiento de equipos	27	5	19	27
Pruebas de funcionamiento de sistemas	37	19	6	1
Pruebas de mar	10	5	7	2



Vista de popa del *Galicia*.

Conclusiones

La inspección de buques constituye, en general, un elemento poco conocido del mundo de la construcción naval; sin embargo, desarrolla una labor imprescindible de cara a la obtención de un buen producto final.

Soy consciente de que no se han podido plasmar en este artículo todas las conversaciones, charlas, pequeñas reuniones, faxes, llamadas de teléfono..., y también, por qué no, el ambiente de camaradería existente entre la ICO y la E. N. «Bazán», lo cual no es óbice para que las posturas encontradas sean frecuentes, pero terminan siempre en un consenso por ambas partes.

No quisiera terminar sin destacar la gran profesionalidad del personal de la E. N. «Bazán», que la ha llevado a alcanzar un gran prestigio internacional, y al cual modestamente la ICO se enorgullece de haber colaborado.

Indalecio SEIJO JORDÁN (Ing.)

