



GUÍA PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES PESQUEROS Y AUXILIARES

- DE ACERO**
- DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO U OTRAS FIBRAS MINERALES**

Enero 2004

PRESENTACIÓN

La entrada en vigor del R.D. 1837/2000, con su exigencia de un certificado de dirección de obra firmado por un ingeniero naval, que garantizase tanto que el buque se había construido de acuerdo al proyecto autorizado como su cumplimiento de la normativa vigente, haciendo hincapié en los conceptos de seguridad marítima y prevención del medio ambiente marino, abrió un importante campo de trabajo para nuestros colegiados, especialmente en los pequeños astilleros y talleres que no contaban en su plantilla con un ingeniero naval.

La dinámica económica que este hecho generó, hizo ver con preocupación, que se estaba abordando la realización de estos trabajos por colegiados que si bien su formación teórica estaba contrastada, su experiencia práctica en el ejercicio de la profesión podría llevarles a alguna decisión equivocada.

Ante esta situación la Junta de Gobierno encargó al PAT nº 5 de visados, en aquel momento inmerso en la preparación del encargo de un documento sobre la Dirección de Obra de amplio contenido y profundo análisis, la edición anticipada de una Guía que sirviese de referencia en el cometido de direcciones de obra de los buques más frecuentes en el segmento citado (pequeños astilleros y talleres sin ingeniero propio).

En el trámite del informe de la Comisión de Asuntos Técnico-Profesionales, esta Comisión decidió ampliar el contenido de este trabajo a otros tipos de buques y artefactos, comprometiéndose uno de sus miembros a elaborar el necesario complemento para los buques con casco de poliéster reforzado.

Parece sin duda una metodología más flexible publicar los complementos para los distintos tipos de buques y artefactos según se vayan generando, que no esperar a su elaboración para difundir lo ya realizado. En este sentido, el mismo documento relativo a los cascos de poliéster debe de considerarse como el primer addendum de esta publicación.

El PAT nº 5 de visados confía en la utilidad de este documento, y renueva su convencimiento de que este camino de formación y búsqueda de la excelencia es el que justifica, en última instancia, la permanencia del Colegio.

CONSIDERACIONES PREVIAS

Debe quedar muy clara la situación actual en relación al tema de la Dirección de Obra. Señalemos los puntos más importantes:

- R.D. 1837/2000 hace referencia a la dirección de obra de nuevas construcciones y para transformaciones, reformas y grandes reparaciones.
- Las únicas exigencias de dicho R.D. son (ver artículo 26):
 - El director de obra será designado por el astillero o taller solicitante una vez otorgada la autorización de construcción.
 - El director de obra dirigirá el correcto desarrollo de todo el proceso, en lo relativo a la seguridad marítima y a la prevención de la contaminación del medio ambiente marino.
 - El director de obra expedirá un documento en el que acredite que ésta ha concluido de conformidad a lo establecido en el proyecto y a lo dispuesto en la normativa vigente.....
- Todavía no se ha aprobado la O.M. de Inspección y Certificación de Buques.
- Actualmente, para realizar una dirección de obra, se depende del criterio del Inspector Marítimo de la zona. Algunos aplican el R.D. estrictamente y sólo exigen el nombramiento y el certificado final. Evidentemente esto permite “realizar” dirección de obra sin prácticamente conocer el buque, con todo lo que ello puede implicar. Otros inspectores establecen sus propios criterios basándose fundamentalmente en la PROPUESTA DE ORDEN MINISTERIAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE BUQUES (todavía no aprobada a esta fecha según la información disponible).
- El COIN mantenía la esperanza de que dicha O.M. desarrollara la figura del director de obra y del director de ejecución de obra, fijando lo más claramente posible las funciones de ambos. Sabemos que esto no va a ser así, y que en el borrador de dicha O.M. la referencia más importante al director de obra es la del artículo 8.2. y que figura textual en el punto 1.1 de la Guía propuesta. También hace referencia dicha O.M. al director de obra en la solicitud de prueba de estabilidad.
- Las formas de actuación actuales, e incluso en el futuro si se aprueba la O.M de Inspección y Certificación de Buques sin grandes cambios respecto a la Dirección de Obra, dependen fundamentalmente de que el Astillero o taller tenga un Ingeniero Naval en Plantilla. Aunque el proyecto de Permiso de Construcción sea elaborado por una Oficina Técnica externa, lo habitual es que el Ingeniero Naval de Plantilla sea el Director de Obra (aunque evidentemente no se

puede generalizar). Esta suele ser la solución más sencilla para el Astillero o taller, pues le resuelta más fácil cumplir las posibles exigencias del Inspector Marítimo Local.

- Lo importante sería la armonización de los trabajos a realizar en toda España, esto parece imposible pues la Dirección General de la Marina Mercante, quiere dar libertad de acción a sus inspectores locales.

Evidentemente las motivaciones de cada parte son distintas, el astillero o taller pretenderá fundamentalmente conseguir el certificado y la aceptación por parte del Inspector Local. Los grandes y medianos astilleros que tienen algún ingeniero naval en plantilla lo nombrarán evidentemente director de obra. El pequeño astillero que normalmente no tiene ingeniero naval en plantilla tendrá que evaluar el coste y la necesidad de contratación en función de las exigencias del inspector local y evidentemente de su volumen de trabajo.

En principio el caso más “problemático” será cuando el director de obra no pertenezca a la plantilla del astillero, pudiendo ocurrir que sea el autor del proyecto o no. Evidentemente el interés del astillero será conseguir el certificado con el menor coste posible contratando al que menos le exija y no plantee problemas con el inspector local. Si sólo se pide el certificado al astillero incluso le interesará que el director de obra efectúe el menor número de visitas posible (la mentalidad del astillero pequeño no es el pago por un servicio, lo considera como un “impuesto”. Es típica la frase: “Yo no necesito que nadie me enseñe a hacer barcos”).

Insisto por tanto que estamos dependiendo de lo que exija el inspector local mientras no se consiga una guía básica admitida por todos. Es decir, que prácticamente todos realicemos el mismo trabajo.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION	Pág. 1
1.1 ANTECEDENTES	Pág. 1
1.2 OBJETIVOS Y GENERALIDADES	Pág. 1
1.3 DEFINICIONES	Pág. 1
1.4 DOCUMENTACION Y REGLAMENTOS APLICABLES	Pág. 6
2. DESCRIPCION DE RECONOCIMIENTOS Y PRUEBAS	Pág. 7
2.1 MATERIALES DEL CASCO	Pág. 7
2.2 CONTROL DE SOLDADURAS	Pág. 7
2.2.1 CONSUMIBLES Y PREPARACION DE BORDES	Pág. 7
2.2.2 HOMOLOGACION DE SOLDADORES	Pág. 7
2.2.3 EXAMEN DE ASPECTO	Pág. 8
2.2.4 EXAMEN RADIOGRAFICO	Pág. 8
2.3 CONTROL DIMENSIONAL	Pág. 8
2.3.1 ESCANTILLONADO	Pág. 8
2.3.2 DIMENSIONES PRINCIPALES Y FORMAS	Pág. 8
2.3.3 COMPROBACION DE DISPOSICION GENERAL	Pág. 8
2.4 PRUEBAS DE TANQUES	Pág. 9
2.4.1 PRUEBAS ESTRUCTURALES (HIDRAULICAS)	Pág. 9
2.4.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	Pág. 9
2.4.3 PRUEBA DE MANGUERA	Pág. 10
2.5 CONTROL DE TUBERIAS	Pág. 10
2.5.1 ESQUEMAS	Pág. 10
2.5.2 MATERIALES	Pág. 11
2.5.3 INSPECCION VISUAL	Pág. 11
2.5.4 PRUEBA HIDRAULICA O DE ESTANQUEIDAD	Pág. 11
2.6 INSTALACIONES ELECTRICAS	Pág. 12
2.6.1 ESQUEMAS, PLANOS Y DOCUMENTACION	Pág. 12
2.6.2 MATERIALES Y ELEMENTOS. CUADROS ELECTRICOS	Pág. 12
2.6.3 BATERIAS	Pág. 14

2.7	CERTIFICADOS DE HOMOLOGACION Y FABRICACION DE EQUIPOS	Pág. 14
2.8	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SERVICIOS	Pág. 17
2.9	PREVENCION, DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS	Pág. 17
2.10	PROTECCION DE LA TRIPULACION	Pág. 18
2.11	DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO	Pág. 18
2.12	RADIOCOMUNICACIONES	Pág. 19
2.13	SEGURIDAD DE LA NAVEGACION	Pág. 19
2.14	ALOJAMIENTOS DE LA TRIPULACION	Pág. 19
2.15	PREVENCION DE LA CONTAMINACION	Pág. 20
	2.15.1 PREVENCION DE LA CONTAMINACION POR HIDROCARBUROS	Pág. 20
	2.15.2 PREVENCION DE LA CONTAMINACION POR LAS BASURAS	Pág. 20
	2.15.3 PREVENCION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA	Pág. 20
2.16	INSTALACIONES DE MAQUINAS SIN DOTACION PERMANENTE	Pág. 21
2.17	PRUEBAS OFICIALES	Pág. 22
	2.17.1 PRUEBAS GENERALES	Pág. 22
	2.17.2 PRUEBA DEL APARATO DE GOBIERNO	Pág. 22
	2.17.3 PRUEBA DEL MOLINETE	Pág. 23
	2.17.4 PRUEBAS DEL MOTOR PRINCIPAL Y AUXILIARES	Pág. 23

ANEXOS

I - NOMBRAMIENTO DEL DIRECTOR DE OBRA

II- CERTIFICADO DE DIRECCION DE OBRA

ADDENDUM Nº I

SOBRE LA GUÍA DE DIRECCIÓN DE OBRA EN BUQUES CON CASCO DE ESTRUCTURA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO U OTRAS FIBRAS MINERALES

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 1837/2000 de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Inspección y Certificación de buques civiles, hace referencia en su Título II artículo 26 a la "Dirección de obra para la construcción de un buque en territorio español". Dicho Real Decreto dispone que el contenido técnico de lo allí prescrito se recogerá en un instrumento legal con rango de Orden Ministerial, la cuál está pendiente de publicación.

La propuesta actual de dicha O.M., en su capítulo III, artículo 8.2, se indica: "La Dirección de Obra propondrá al Inspector un programa general de reconocimientos de la estructura, los equipos y servicios del buque y las pruebas reglamentarias; en este programa se incluirán los principales hitos de la construcción y el programa de ensayos no destructivos".

1.2. OBJETIVOS Y GENERALIDADES

El objeto de la presente guía es la definición de conceptos, documentos a emitir y funciones relacionadas con la Dirección de Obra para la construcción de buques pesqueros con casco de acero; así como dar unas indicaciones básicas de los controles y pruebas a efectuar, señalando la forma más habitual en que pueden ser realizadas. En ningún caso debe considerarse de obligado cumplimiento

Aunque las funciones del Director de Obra no dependerán, en general, del tipo y tamaño del buque ni de la infraestructura del astillero, sí es evidente que su labor vendrá condicionada por ambos factores.

La elaboración de esta guía está especialmente dirigida a las Direcciones de Obra efectuadas en pequeños astilleros o talleres que no disponen de un sistema de aseguramiento de la calidad reconocido ni un Ingeniero Naval en su plantilla. Por ello se centra el trabajo en los buques pesqueros que es el caso más habitual.

1.3. DEFINICIONES

NOMBRAMIENTO DEL DIRECTOR DE OBRA

Una vez otorgada la autorización de construcción, el astillero o taller solicitante designará a un Ingeniero Naval como director de obra. Se emitirá el documento de "Nombramiento del Director de Obra" (Anexo I)

DIRECTOR DE OBRA

Es el Ingeniero Naval que habiendo sido nombrado como tal por el astillero o taller solicitante, dirige el desarrollo de los trabajos necesarios con el fin de obtener lo especificado en el correspondiente proyecto aprobado, sus modificaciones aprobadas, así como a lo dispuesto en la normativa vigente aplicable y a las buenas reglas y prácticas de la construcción; especialmente en lo relativo a seguridad marítima y a la prevención de la contaminación del medio ambiente.

Las funciones específicas del Director de Obra serán las siguientes:

- a) Redactar el "PROGRAMA GENERAL DE RECONOCIMIENTOS".
- b) Elaborar la "DOCUMENTACION INTERMEDIA DE OBRA".
- c) Elaborar el "PROTOCOLO DE PRUEBA DE ESTABILIDAD".
- d) Dirigir la Experiencia de Estabilidad, realizar los cálculos y elaborar el Libro correspondiente. En el caso de que la Estabilidad sea realizada por una Entidad distinta del Director de Obra, éste deberá asumir bajo su responsabilidad los resultados de la misma.
- e) Elaborar el "PROTOCOLO DE PRUEBAS OFICIALES" y acudir a las mismas.
- f) Emitir el "CERTIFICADO DE DIRECCION DE OBRA", que será visado por el COIN. (Anexo II)
- g) Realizar los cálculos y documentación necesaria para la elaboración de los certificados a emitir por la Inspección Marítima.

PROGRAMA GENERAL DE RECONOCIMIENTOS

Documento propuesto por el Director de Obra a la Inspección Marítima Local en el que se indicará:

- 1) Astillero o taller constructor.
- 2) Identificación del buque.
- 3) Referencia del Permiso de Construcción aprobado y eventuales reparos a solventar.
- 4) Listado de planos, esquemas y datos no exigidos en la documentación inicial de solicitud de construcción que debe ser entregada a la Inspección Marítima local antes de la botadura (Esta documentación debe ser suministrada al Director de Obra por el proyectista, astillero o taller).

- 5) Programa de reconocimientos propiamente dicho con especial indicación de los principales hitos de la construcción y de la documentación a emitir. Dicho programa deberá incluir fechas previstas de montaje y finalización de los trabajos más importantes: casco, instalación propulsora, instalación de gobierno, superestructuras, equipo de pesca, habilitación, instalación de radiocomunicaciones, instalación frigorífica, grupos auxiliares y botadura etc. Se indicarán los momentos de presencia obligatoria del Director de Obra, según acuerdo con la Inspección Marítima Local.

DOCUMENTACION INTERMEDIA DE OBRA

Conjuntamente con la solicitud por parte del astillero o taller, de la botadura o flotadura del buque, el Director de Obra presentará una documentación intermedia de Obra donde se hará constar:

- 1) Certificados de los materiales utilizados de acuerdo con el proyecto autorizado.
- 2) Certificados de los equipos ya instalados a bordo.
- 3) Indicación de las incidencias surgidas en la Dirección de Obra hasta dicho instante y pendientes de resolución.
- 4) Cálculo de botadura (si procede).
- 5) Cálculo de Estabilidad del buque una vez puesto a flote y equipado mínimamente, a juicio del Inspector Marítimo para realizar la prueba de experiencia de estabilidad.

PROTOCOLO DE PRUEBA DE ESTABILIDAD

La solicitud de pruebas de estabilidad será efectuada por el astillero o taller con al menos diez días de antelación. A dicha solicitud se acompañará un protocolo de realización de las mismas, elaborado por el Director de Obra, que incluirá la siguiente información:

- a) Información General del buque.
- b) Pesos que faltan al buque en rosca.
- c) Pesos ajenos al buque en rosca.
- d) Pesos de traslado previstos para la escora adecuada.

- e) Identificación de pesos a emplear, tarado y medios disponibles.
- f) Estado de los tanques.

PROTOCOLO DE PRUEBAS OFICIALES

La solicitud de pruebas oficiales será efectuada por el astillero o taller con al menos diez días de antelación. A dicha solicitud se acompañará un protocolo de pruebas, elaborado por el Director de Obra, indicando:

- Contestación a todos los reparos pendientes.
- Descripción de todas las pruebas que, además de las reglamentarias como Oficiales, están pendientes de realizar (deberán ser las mínimas posibles).
- Certificados del resto de equipos instalados a bordo y no presentados con la documentación intermedia.

CERTIFICADO DE DIRECCION DE OBRA

Es el documento que emite el Director de Obra, una vez finalizada la misma, en el que bajo su responsabilidad acredita que la obra o realización ha concluido de conformidad a lo establecido en el proyecto aprobado y sus modificaciones aprobadas así como a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente en lo relativo a seguridad marítima y a la prevención de la contaminación del medio ambiente marino.

Adjunto al Certificado se presentará toda la documentación generada durante el proceso, que al menos será la siguiente:

- Certificados de los equipos instalados de acuerdo con el R.D.809/99, BOE de 29 de mayo de 1999, si ha lugar, o de lo contrario de los certificados del fabricante. Dicho R.D. ha sido actualizado por la ORDEN FOM/599/2003 de 11 de marzo, BOE nº 69 del 21 de marzo de 2003.
- Memoria de la instalación eléctrica, elaborada por el taller encargado de la misma.
- Memoria de la instalación radioeléctrica, elaborada por el taller encargado de la misma.
- Memoria de la instalación frigorífica (si ha lugar), elaborada por el taller encargado de la misma.
- Memoria de la instalación fija contra incendios (si ha lugar), elaborada por el taller encargado de la misma.

- Memoria de la instalación de detección contra incendios (si ha lugar) elaborada por el taller encargado de la misma.
- Memoria de la instalación de alarmas y automatismos (si ha lugar) elaborada por el taller encargado de la misma.
- Certificado de valoración del buque.
- Resultado de los datos tomados de vibraciones y ruidos (si ha lugar), emitidos por el organismo encargado de su realización.
- Resultado de los datos tomados de espesores de pintura en las diferentes zonas del buque (si ha lugar), emitidos por el organismo encargado de su realización

DOCUMENTACION Y CALCULOS PARA ELABORACION DE CERTIFICADOS

Se entregará a la Inspección Marítima los siguientes cálculos si ha lugar:

- Arqueo en TRB.
- Arqueo en GT.
- Información de Francobordo.
- Cálculo de Francobordo.

1.4. DOCUMENTACION Y REGLAMENTOS APLICABLES

La documentación técnica exigida en la solicitud de autorización de construcción va a depender de la eslora L y/o del arqueo en TRB.

Los reglamentos, actuales y de próxima aprobación, que son de aplicación en función de la eslora L y/o del arqueo en TRB del buque son los siguientes:

- CONVENIO INTERNACIONAL DE TORREMOLINOS
- CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE ARQUEO DE BUQUES 1969
- REGLAMENTO DE ARQUEO EN TRB
- CIRCULAR 11/91 “ARQUEO DE BUQUES PESQUEROS POR LA REGLA 1ª Y 2ª EN TRB”
- CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LINEAS DE CARGA 1930

- ORDEN MINISTERIAL DE 29 DE OCTUBRE 1970 “NORMAS DE ESTABILIDAD DE BUQUES PESQUEROS”
- REGLAMENTO DE RECONOCIMIENTO DE LOS ALOJAMIENTOS A BORDO DE LOS BUQUES PESQUEROS 1970 (en la parte que afecta a la construcción naval). (Convenio 126 de la OIT de 1966)
- REAL DECRETO 1216/97 de 18 de Julio sobre DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO A BORDO DE LOS BUQUES DE PESCA.
- REAL DECRETO 809/1999 de 14 de mayo por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques. ORDEN FOM/599/2003 de 11 de marzo que actualiza el anterior (BOE nº 69 del 21 de marzo de 2003)
- ADOPCION DEL CODIGO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (BOE nº 299 del 14 de diciembre de 2002).
- Orden de 10 de junio de 1983 sobre NORMAS COMPLEMENTARIAS DE APLICACIÓN AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, 1974, Y SU PROTOCOLO DE 1978.
- REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES.
- REGLAMENTO DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE BUQUES CIVILES (R.D. 1837/2000).
- CIRCULARES EN VIGOR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE.
- NORMAS REGLAMENTARIAS DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE BUQUES (O.M. pendiente de aprobación).
- REGLAMENTO PARA BUQUES PESQUEROS DE ESLORA L MENOR DE 24 METROS (pendiente de aprobación).

2. DESCRIPCION DE RECONOCIMIENTOS Y PRUEBAS

Todos los reconocimientos y pruebas descritas a continuación tienen como objeto comprobar que el buque verifica lo especificado en el correspondiente proyecto, sus modificaciones aprobadas, así como lo dispuesto en la normativa vigente aplicable y las buenas reglas y prácticas de la construcción; especialmente en lo relativo a seguridad marítima y a la prevención de la contaminación del medio ambiente.

2.1 MATERIALES DEL CASCO

Se solicitarán certificados del fabricante que amparen los materiales utilizados.

Se buscará la trazabilidad entre certificados y chapas por su número (puede utilizarse facsímil de los números o los recortes de las chapas correspondientes), comprobando los espesores.

Es interesante solicitar que se guarden muestras aleatorias susceptibles de poder ser mecanizadas para obtener probetas.

2.2 CONTROL DE SOLDADURAS

2.2.1 CONSUMIBLES Y PREPARACION DE BORDES

Los electrodos utilizados deben ser de tipo homologado y se solicitará certificado del fabricante.

Las superficies a soldar deben estar exentas de herrumbre, de óxido de laminación y de oxicorte y despojadas de toda traza de grasa y de humedad.

2.2.2 HOMOLOGACION DE SOLDADORES

No será exigible, salvo que lo requiera la Inspección Marítima Local, pero en caso de estar homologados se solicitará al Astillero copias de los certificados de homologación.

2.2.3 EXAMEN DE ASPECTO

De forma aleatoria se controlará el aspecto de la superficie del cordón, su uniformidad y su espesor.

Las soldaduras a tope y en ángulo esenciales deberán estar exentas de mordeduras de borde apreciables.

2.2.4 EXAMEN RADIOGRAFICO

Si el examen visual indica la existencia de defectos importantes, principalmente en los topes de las tracas de cinta, de trancañil, de pantoque o de quilla; se efectuará un muestreo radiográfico al azar.

El número de radiografías a efectuar deberá garantizar, de una forma razonable, la ausencia de defectos importantes en el conjunto de la obra.

Las radiografías serán efectuadas por una sociedad independiente que emitirá su certificado.

El examen radiográfico puede ser sustituido por otro tipo de ensayo no destructivo.

2.3 CONTROL DIMENSIONAL

2.3.1 ESCANTILLONADO

Se comprobarán, de forma aleatoria la separación entre cuadernas y los escantillones que figuren en la cuaderna maestra, secciones tipo y otros planos estructurales que figuren en el proyecto.

Se prestará especial atención a la continuidad de refuerzos.

2.3.2 DIMENSIONES PRINCIPALES Y FORMAS

Se comprobará la eslora, la manga y el puntal, así como diferentes mangas en cubierta principal y la cuaderna maestra. Deben admitirse las tolerancias lógicas de estas medidas ($\pm 1\%$ aprox.)

2.3.3 COMPROBACION DE DISPOSICION GENERAL

Se comprobará que la distribución de locales y sus dimensiones aproximadas coinciden con el plano de Disposición General aprobado en el proyecto. En caso de variaciones, se solicitará que el plano sea modificado y se analizarán los cambios en cuanto a su posible repercusión en el arqueo en GT y/o TRB, así como en la distribución de pesos para la Estabilidad.

2.4 PRUEBAS DE TANQUES

Para todas las pruebas a efectuar, el astillero o taller emitirá un protocolo, que se presentará a la Inspección Marítima Local, donde constarán los datos identificativos del tanque o compartimento a probar, el resultado satisfactorio o no y la firma de la persona encargada de la prueba. El protocolo será ratificado por el Director de Obra.

2.4.1 PRUEBAS ESTRUCTURALES (HIDRAULICAS)

Es una prueba hidráulica llevada a cabo para demostrar que la estructura es adecuada y estanca. En caso de ser impracticable puede ser sustituida por una prueba hidroneumática o de estanqueidad que simule lo mejor posible la carga hidráulica, con la condición de que al menos sea probado estructuralmente un tanque de cada tipo y la misma sea totalmente satisfactoria.

Se efectuará prueba hidráulica de al menos un tanque de doble fondo de cada tipo, con columna de agua hasta el rebose o hasta la línea de margen si ésta es mayor.

Se efectuará prueba hidráulica de los piques de proa y popa utilizados como tanques con columna de agua hasta 2,4 m. sobre la parte alta del tanque o hasta el rebose si ésta es mayor.

Los tanques independientes de combustible se probarán hidráulicamente con columna de agua hasta el rebose, pero no menos de 0,9 m.

Las pruebas hidráulicas deberán efectuarse antes de la puesta a flote del buque.

La prueba hidráulica de los dobles fondos y los piques deberá efectuarse antes de cementarlos.

Antes de la prueba hidráulica puede aplicarse una capa primaria de pintura, siempre que se hayan revisado previamente las soldaduras a satisfacción.

2.4.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Es una prueba neumática llevada a cabo, antes de pintar, para demostrar que la estructura es estanca. Para la prueba neumática de los tanques se aplicará una solución jabonosa, u otro medio de detección de fugas, en todas las soldaduras en ángulo de contorno, en las soldaduras de unión de bloques y en las penetraciones antes de aplicar la pintura del tanque, al menos, en la zona de los cordones de soldadura. La sobrepresión en el

tanque será 0,14 kg/cm² (0,14 bar) y se dispondrán medios para evitar una sobrepresión excesiva.

Se efectuará prueba de estanqueidad de los tanques adyacentes a los que se haya efectuado prueba hidráulica.

2.4.3 PRUEBA DE MANGUERA

Se efectuará reconocimiento simultáneamente a ambos lados de la junta y la presión en la manguera no será inferior a 2 kg/cm² aplicados a una distancia máxima de 1,5 metros.

Esta prueba se aplicará a elementos menores: puertas de mamparos estancos que no se hayan sometido a prueba hidráulica, tapas de escotillas situadas en cubiertas a la intemperie, aberturas situadas en el forro exterior, puertas estancas, ventanas, etc.

2.5 CONTROL DE TUBERIAS

2.5.1 ESQUEMAS

El Astillero o Taller deberá suministrar al Director de Obra esquemas de los servicios más importantes:

- Achique y Lastre
- Combustible
- Aceite lubricación
- Circulación y refrigeración
- Contra incendios

Los planos serán esquemáticos e irán acompañados de indicaciones que den:

- Presiones y temperaturas de servicio
- Dimensiones y naturaleza de los materiales de las tuberías y de sus accesorios.
- Caudal y sistema de accionamiento de las bombas.

2.5.2 MATERIALES

Se comprobará que los materiales utilizados corresponden a los indicados en los esquemas, solicitando certificado del fabricante en caso de duda.

2.5.3 INSPECCION VISUAL

Se comprobarán fundamentalmente los siguientes puntos:

- Soportes y collarettes (o dispositivos equivalentes)
- Evitar que las tuberías pasen por la proximidad de cuadros y otros aparatos eléctricos y, en caso de no poder evitarse, que se hayan tomado medidas para evitar proyecciones de líquido (bandejas, pantallas, etc)
- Mantener la integridad del compartimentado estanco al paso de las tuberías (los paso de mamparo soldados, se soldarán por las dos caras)
- Uniones embridadas
- Protección de las tuberías en bodegas
- Calorifugado de los tubos de escape
- Tomas de mar, rejillas de aspiración y descargas

2.5.4 PRUEBA HIDRAULICA O DE ESTANQUEIDAD

Se efectuará prueba hidráulica de las tuberías de combustible líquido, después de montadas a bordo, con una presión por lo menos igual a 2 veces su presión de cálculo, con un mínimo de 4 kg/cm².

Las tuberías sometidas a pequeña presión, como las de achique o de lastre, se probarán, una vez montadas a bordo, a la presión máxima a que puedan estar sometidas en servicio.

La tubería de aire comprimido se probará neumáticamente a la presión de tarado de las válvulas de seguridad.

2.6 INSTALACIONES ELECTRICAS

2.6.1 ESQUEMAS, PLANOS Y DOCUMENTACION

El astillero o taller suministrará al Director de Obra esquema eléctrico para el servicio principal y para el de emergencia incluyendo: voltajes, generadores, transformadores, cuadros de distribución, mayores consumidores y protecciones.

También se suministrará una especificación de alarmas, automatismos y controles.

2.6.2 MATERIALES Y ELEMENTOS. CUADROS ELECTRICOS

INTERRUPTORES, CONTACTORES, FUSIBLES Y CABLES

Se comprobará que los materiales y elementos requeridos han sido reconocidos antes de su montaje a bordo y disponen de los correspondientes certificados.

El tendido de cables estará separado de fuentes de calor a menos que por su aislamiento y temperatura máxima de servicio se ajuste a las características ambientales del espacio.

El espesor y material del aislamiento de los cables estará de acuerdo con estándares reconocidos en lo referente a composición, características mecánicas y resistencia al fuego.

Para cables de 250 V y secciones de conductor de 2,5 mm² y menores el espesor del aislamiento de compuestos de propileno no será inferior a 0,8, para secciones mayores el espesor será 0,9 mm. El aislamiento de compuestos de polietileno tendrá un espesor de, al menos, 0,7 mm.

Los cables eléctricos aislados o con protección de PVC no se instalarán en espacios refrigerados y en cubierta solo si van en tuberías sin juntas de expansión.

El aislamiento de caucho-silicona, debido a sus pobres características mecánicas se utilizará únicamente para cables que deban soportar altas temperaturas. Los cables tendidos por cubierta, en el parque de pesca, o a través de espacios húmedos, armados o con protección metálica dispondrán de un aislamiento exterior contra la corrosión.

La sección de los conductores deberá ser suficiente para evitar que las altas temperaturas producidas por la corriente de cortocircuito dañen el aislamiento en los extremos del cable.

Los cables de fuerza tendrán una temperatura máxima de servicio en el conductor superior en 10°, al menos, a la temperatura ambiente, sin embargo en cámara de maquinas no se instalarán cables con temperatura de servicio menor de 60°.

CUADROS ELECTRICOS

Los cuadros eléctricos principales deberán venir amparados por certificado de recepción en fábrica y por la Inspección Marítima Local u Organismo notificado. Los cuadros eléctricos secundarios vendrán certificados por el fabricante.

Los cuadros se colocarán en lugares accesibles y bien ventilados, libres de desprendimientos gaseosos o ácidos. Se dispondrán de forma que estén al abrigo de los choques y de todo incidente causado por agua, aceite, combustible líquido, vapor, etc. En particular, cuando existan tuberías por encima o en las proximidades inmediatas de los cuadros, estas últimas no deberán llevar en los espacios así delimitados, juntas que no sean soldadas, a menos que se hayan previsto dispositivos eficaces de protección.

Delante de los cuadros de distribución deberá dejarse un pasillo libre. Se dispondrá puertas de acceso que permitan su entretenimiento.

Para tensiones entre polos o a tierra de más de 55 voltios en corriente alterna, o 250 voltios en corriente continua, se emplearán cuadros de distribución en que las partes descubiertas con corrientes no estén situadas en el frente. Si hubiera en el cuadro partes con corrientes adyacentes a un pasillo, se instalará un pasamanos aislado eléctricamente y se colocarán en el frente y en la parte superior piletas o enjaretados no conductores.

Los cuadros de distribución y de sección deberán estar adecuadamente encerrados.

Todas las cajas deberán construirse o estar revestidas de material no higroscópico y no inflamable, y ser de construcción robusta.

Todos los aparatos de medida y todos los circuitos de control deberán llevar letreros indelebles que los identifiquen de un modo claro. Todo fusible o interruptor automático llevará sujeto a él, un rótulo indeleble con las características de la corriente a plena carga del generador o cables a los que protege el fusible o interruptor automático. Los fusibles de hilo recambiable serán también marcados con rótulos que indiquen las características del elemento fusible. Cuando se instalen inversores automáticos retardados o aparatos para corriente invertida en conexión con un interruptor automático, se indicarán en el rótulo las características de dichos aparatos. Los rótulos serán de material de combustión lenta.

2.6.3 BATERIAS

Las baterías con una capacidad total mayor de 20 kWh deberán disponerse en locales de baterías independientes. Las baterías de capacidad total entre 5 y 20 pueden disponerse en pañoles y las de capacidad total de 5 o menos kWh pueden disponerse en cajas con tapas.

Las baterías en las cajas se estibarán solo en una altura. Las situadas en pañoles y locales estarán situadas con una separación vertical de, al menos, 300 mm.

Los locales con baterías de una capacidad total mayor de 20 kWh deben disponer de ventilación mecánica independiente y, al menos, 30 renovaciones por hora. El ventilador estará interconectado con el cargador de baterías de forma que esté en funcionamiento durante el periodo de carga y hasta 30 minutos después de haber finalizado. La carga de las baterías no podrá realizarse en caso de fallo del ventilador.

Otros locales de baterías diferentes de los indicados en el párrafo anterior dispondrá de una buena ventilación natural o ventilación mecánica.

La entrada de aire en la ventilación de los locales y pañoles de baterías se realizará por la parte inferior y la salida en aquellos pañoles y locales donde la capacidad total sea mayor de 5 kWh se efectuará desde la parte alta del mismo y por conducto independiente directamente al exterior.

2.7 CERTIFICADOS DE HOMOLOGACION Y FABRICACION DE EQUIPOS

Los requerimientos aquí indicados son propuestos para buques con eslora $L \geq 24$ m., así como a los pesqueros de altura y gran altura de cualquier eslora. Se incluyen a título orientativo y, en todo caso, los buques cumplirán con lo requerido por la Inspección marítima.

Los equipos que cumplan con las normas exigidas en el R.D. 809/1999 se considerarán conformes con lo dispuesto en este apartado.

Elemento / equipo	diseño	fabricación	observaciones
	1	2	

CASCO

materiales metálicos	C	CF	Las piezas fundidas C de fabricación
consumibles de soldadura	C	CF	
materiales compuestos	C	CF	

ARMAMENTO DE CASCO

Servotimón	C	CF	Si < 3 KNm, CF de fabricación
timón: pala, pernos	C	CF	
Ancla	C	CF	
Cadena	C	CF	
Molinetes	C	CF	
válvulas: aspiración, descarga, mamparo de colisión	N	C	
portillos y ventanas	N	CF	
puertas estancas	N	CF	
manguerotes ventilación	N	CF	
palos, plumas, cables y accesorios	C	CF	
aislamiento C.I.	C	CF	
mamparos y puertas C.I.	C	CF	
bombas C.I.	C	CF	
mangueras, boquillas, lanzas	C	CF	
Extintores	C	CF	
sistemas fijos de extinción	C	CF	
sistemas detección y alarma C.I.	C	CF	
Equipo y dispositivos de salvamento	C	C	

MAQUINARIA DE PROPULSION

motores combustión interna	C	C	Si < 120 Kw, CF de fabricación
bombas auxiliares		CF	
Enfriadores	C	CF	
calderetas de escape	C	C	
botellas de aire	C	C	
Compresores	C	C	

Acoplamiento elástico mp y mmaa	C	C	
embragues mp y mmaa	C	C	
Reductor	C	C	
chumaceras empuje	C	C	
ejes de propulsión	C	C	
Cojinetes	C	C	
pernos acoplamiento	C	CF	
Hélices	C	C	

MAQUINARIA AUXILIAR

Compresores		C	
calderas auxiliares		C	Si P < 2 bar, CF
Válvulas		C	DN > 100 mm y P > 16 bar. Otras CF
evaporadores, generadores a.d.		CF	
generadores de vapor		CF	
Bombas		CF	
separadores de fuel y aceite		CF	
tuberías clase I, DN > 50 mm		C	
tuberías clase II y III, DN > 50 mm		CF	

EQUIPO ELECTRICICO

generadores, motores y transformadores		C	CF si < 100 Kw
grupos convertidores		C	Servicios esenciales
baterías emergencia		CF	
baterías arranque		CF	
cuadros principales y de emergencia y accesorios	C	C	
cuadros de distribución		C	CF si < 100 Kw
Cables	C	CF	
calentadores eléctricos		CF	
Radiadores		CF	
aparatos de alumbrado		CF	
instalación radioeléctrica	C	C	

MAQUINARIA FRIGORIFICA

Compresores		C	CF si < 100 Kw
Bombas		CF	
Ventiladores		CF	
Condensadores, intercambiadores, evaporadores		CF	
Recipientes a presión		C	
Tuberías		CF	Amoníaco = clase I / Freones = Clase II

Términos utilizados en los cuadros.

CF: certificado del fabricante

C: certificado de la Inspección Marítima u Organismo Notificado.

N: norma: ISO, DIN, AFNOR, UNE ó equivalente.

2.8 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SERVICIOS

Se efectuarán pruebas de funcionamiento de los diferentes servicios del buque, comprobando que se cumplen las exigencias reglamentarias y de proyecto en cada caso. En particular se comprobarán los siguientes servicios:

- servicio de achique y lastre.
- servicio de baldeo y contra incendios.
- servicio de refrigeración.
- servicio de combustible.
- servicio de aceite de lubricación.
- servicio de aceite hidráulico.
- servicio de aire comprimido.

En caso de no poder hacerlo previamente, la prueba de funcionamiento puede efectuarse durante el desarrollo de las pruebas oficiales.

2.9 PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se comprobará que todos los equipos exigidos son de tipo homologado, en particular:

- Aislamientos
- Mangueras, boquillas y lanzas
- Extintores

- Sistemas fijos de extinción de incendios y alarma contra incendios

Se prestará especial atención a:

- Aislamientos instalados según tipo de locales.
- Instalaciones de calefacción y de cocinas.
- Uso de gases derivados del petróleo para fines domésticos.
- Almacenamiento de botellas de gases y otros productos peligrosos.
- Lumbreras de los espacios de máquinas.
- Sistemas de paradas de ventilación y cierre de válvulas de combustible.
- Características de las bombas principales contra incendios.
- Colectores contra incendios.
- Situación de bocas contra incendios.
- Medios de evacuación.

2.10 PROTECCION DE LA TRIPULACION

Se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Aberturas de cubierta.
- Amuradas, pasamanos y otros dispositivos protectores.
- Escaleras y escalas.
- Medios de acceso al buque.
- Pisos antideslizantes.
- Maquinillas, aparejos y mecanismos elevadores.
- Botiquín.

2.11 DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

Se comprobará que los equipos exigidos son del tipo homologado. En particular:

- Botes salvavidas.
- Balsas salvavidas.
- Aros salvavidas.
- Chalecos salvavidas.

- Aparatos lanzacabos.
- Señales de socorro.
- Radiobaliza.

Se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Disponibilidad y estiba de las balsas salvavidas.
- Alarma general de emergencia.
- Estiba de los aros y chalecos salvavidas.
- Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia.

2.12 RADIOCOMUNICACIONES

Se comprobará que la instalación se corresponde con la memoria aprobada del taller encargado de la misma.

2.13 SEGURIDAD DE LA NAVEGACION

Se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Visibilidad desde el Puente de Gobierno.
- Ventanas del Puente de Gobierno: dimensiones y cristales.
- Medios de comunicación y control en Puente de Gobierno.
- Aparatos, instrumentos y publicaciones náuticas reglamentarias.
- Luces, marcas y señales acústicas reglamentarias.

2.14 ALOJAMIENTOS DE LA TRIPULACION

Se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Protección estructural contra incendios y vías de evacuación.
- Situación, dimensiones, número, capacidad y mobiliario de los camarotes.

- Ventilación, calefacción e iluminación de los alojamientos.
- Disposición del comedor y cocina.
- Instalaciones sanitarias.
- Botiquín.

2.15 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

2.15.1 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS

Se prestará especial atención, cuando sea exigido, a los siguientes puntos:

- Comprobar que el buque dispone de una instalación para la retención a bordo del agua de sentinas de los espacios de máquinas.
- Comprobar que no existe interconexión que posibilite llevar agua de lastre en ningún tanque de combustible líquido o que, en caso de estar previsto hacerlo, se puedan cumplir las exigencias de descarga.
- Comprobar que no existe posibilidad de transportar combustible en el pique de proa.
- Existencia de tanque de fangos con conexión a tierra.
- Existencia del libro de registro de hidrocarburos.

2.15.2 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR LAS BASURAS

Se prestará especial atención, cuando sea exigido, a los siguientes puntos:

- Existencia de triturador de basuras.
- Existencia de incinerador de basuras.
- Existencia del libro de registro de basuras.

2.15.3 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se prestará especial atención, cuando sea exigido, a los siguientes puntos:

- Que los motores diesel disponen de su certificado EIAPP.

- Que los incineradores cumplen con los requisitos aplicables.

2.16 INSTALACIONES DE MAQUINAS SIN DOTACION PERMANENTE

Si debemos considerar que el buque dispone de una instalación de máquinas del tipo “sin dotación permanente”, caso habitual en pesqueros de pequeño porte, se comprobará que la instalación cumple con la normativa aplicable. Como mínimo deberán verificarse los siguientes puntos:

PRECAUCION CONTRA INCENDIOS

- Sistema de detección de incendios en la Cámara de Máquinas.
- Sistema fijo de contra incendios en la Cámara de Máquinas.
- Las válvulas de salida de los tanques de combustible podrán ser cerradas desde cubierta
- En los motores, el tubo de inyección de combustible de doble pared.
- Detector de niebla en el cárter o dispositivos equivalentes.

PROTECCION CONTRA LA INUNDACION

- Disponibilidad de alarma en el puente por alto nivel en sentinas.
- Capacidad de los pozos de sentinas en función Cámara de Máquinas.
- Arranque automático de las bombas de sentinas.
- Capacidad adecuada de las bombas de achique.
- Fácil acceso al emplazamiento de los accionamientos de las válvulas de fondo, de descargas al costado, etc.

CONTROL DESDE EL PUENTE

- El arranque, control y parada del equipo propulsor deberá realizarse desde el puente.
- Disponibilidad de una alarma por fallo del sistema automático de telemando.
- Indicador en el puente de presión de aceite del motor principal.

- Indicador en el puente de temperatura de aceite de lubricación.
- Indicador en el puente de temperatura del agua de refrigeración.
- Indicador en el puente de velocidad de giro de la hélice y su sentido de giro en caso de palas fijas e indicador de paso en caso de paso controlable.

2.17 PRUEBAS OFICIALES

Antes de entrar el buque en servicio se completarán los reconocimientos según lo dispuesto en este apartado.

2.17.1 PRUEBAS GENERALES

Las condiciones de navegación y carga del buque durante las pruebas oficiales permitirán probar el funcionamiento general de sus instalaciones y su duración será suficiente, a criterio de la Inspección Marítima Local, para poder realizar las pruebas necesarias. Los reconocimientos y pruebas que no se hayan realizado previamente se realizarán durante la navegación de pruebas oficiales así como otras pruebas que como mínimo serán las siguientes:

- Prueba del sistema de arranque del motor principal.
- Verificación del funcionamiento satisfactorio del sistema de control de la instalación de máquinas.
- Verificación, si procede, del funcionamiento en situación de cámara de máquinas sin dotación permanente.

2.17.2 PRUEBA DEL APARATO DE GOBIERNO

El aparato de gobierno principal debe de cambiar la posición del timón desde 35 grados a una banda a 35 grados de la otra banda, a la velocidad máxima de servicio en marcha avante y al calado de plena carga. El tiempo transcurrido para llevar el timón desde 35 grados a una banda a 30 grados a la otra no debe ser mayor de veintiocho segundos.

El aparato de gobierno auxiliar debe ser capaz de cambiar la posición del timón desde 15 grados a una banda a 15 grados a la otra banda, a la mitad de la velocidad máxima de servicio, o 7 nudos si ésta es mayor, en marcha avante y al calado a plena carga. El tiempo transcurrido para llevar el timón desde 15 grados a una banda a 10 grados a la otra no debe ser mayor de sesenta segundos.

2.17.3 PRUEBA DEL MOLINETE

Se efectuarán pruebas de arriado e izado de al menos un largo de cadena.

2.17.4 PRUEBAS DEL MOTOR PRINCIPAL Y AUXILIARES

Se efectuarán las siguientes pruebas de funcionamiento del motor principal:

- Al 100% de las revoluciones.
- A la potencia de servicio (80%).
- Al 103,2% de las revoluciones.
- A las mínimas revoluciones del motor.
- Maniobras de arrancadas e inversión.
- En marcha atrás a una velocidad del motor mínima del 70% r.p.m.
- Pruebas de los sistemas de control, seguridad y alarmas.

Los motores auxiliares se someterán a prueba de funcionamiento a la potencia nominal, comprobándose que el motor es capaz de suministrar el 100% de la potencia.

El tiempo necesario para cada prueba será fijado por el Inspector Marítimo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES Y OCEANICOS



NOMBRAMIENTO DEL DIRECTOR DE OBRA

D. con D.N.I. nº
expedido en, el, de profesión Ingeniero Naval,
colegiado nº del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.

DECLARA

Que con fecha y en cumplimiento del artículo 26 del Real Decreto 1837/2000,
ha sido designado por D.
con D.N.I. nº en su calidad de (1)
del (2) **Director de Obra** de su
construcción nº, correspondiente al buque (3)..... ,
cuyo proyecto fué visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos con el nº
..... y que tiene las siguientes características identificativas:
.....
.....
.....

Y para que así conste, a los efectos oportunos, lo firmo en a de de 2.00

Conforme con la designación

Nº de registro del COIN

Firma y sello del constructor

- (1) Representante legal (director, apoderado, gerente, etc.)
- (2) Razón social del Astillero, Taller, Varadero, etc..
- (3) Nombre del buque.

PRESENTESE EN CUADRUPLICADO EJEMPLAR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES Y OCEANICOS



CERTIFICADO DE DIRECCION DE OBRA

D. con D.N.I. nº
expedido en el..... de profesión Ingeniero Naval,
colegiado nºdel Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos, como Director
de Obra, según lo dispuesto en los artículos 26 y 38 del Real Decreto 1837/2000.

CERTIFICA

Que la construcción del (*)
.....
con las características identificativas siguientes: (**)
.....
.....
y cuyo proyecto fue visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos con el nº
..... ha sido realizada bajo su dirección conforme al proyecto y sus modificaciones
aprobadas, así como a lo dispuesto en la normativa vigente aplicable y a las buenas reglas y
prácticas de construcción.

Las obras comenzaron el y finalizaron el

Y para que así conste extendo el presente CERTIFICADO.

En a de de 2.00

Visado del COIN

Firma

(*) Tipo de buque, nº de construcción e identificación del constructor.

(**) Indicar las principales características identificativas.

PRESENTESE EN CUADRUPLICADO EJEMPLAR

ADDENDUM N° 1
SOBRE LA GUIA DE DIRECCION DE OBRA EN BUQUES CON CASCO
DE
ESTRUCTURA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO U OTRAS FIBRAS
MINERALES

2.1 MATERIALES DEL CASCO

Se comprobará que los materiales utilizados en la construcción de la estructura del buque, están adecuadamente almacenados, para evitar que se humedezcan.

Se comprobará la trazabilidad de los materiales utilizados, en especial las fibras de vidrio, resinas y catalizadores utilizados.

Se comprobará que las tramas y tipos de tejidos utilizados, son los indicados en el plano de construcción.

Se comprobará que en los moldes a utilizar, la superficie está adecuadamente preparada, limpia, sin grietas, u otro defecto que pueda afectar al acabado final de la superficie del buque.

Se comprobará que en el molde ó en consonancia con el procedimiento de moldeo, se intercalará la identificación de la pieza de casco a obtener, de acuerdo a lo reglamentado, y que este se mantenga indeleble.

Se comprobarán los resultados de ensayos de alguna probeta tomada básicamente del casco y cubierta de francobordo.

2.2 CONTROL DE SOLDADURAS

2.2.1/2.2.2 GENERAL

Se comprobará que las proporciones de componentes de la resina catalizada coinciden con los previstos y su variación en función de las condiciones ambientales de la zona en la que se está trabajando.

Se comprobará durante el moldeo, que el estado de la capa a sobrelaminarse tiene las condiciones de adherencia adecuadas.

Se comprobará que los solapes de los laminados en los paños de casco, cubiertas y mamparos, así como los incrementos de las bandas de laminación en el laminado de los refuerzos coinciden con lo indicado en los planos de producción.

Se comprobará que no existen cantos vivos en el laminado de las cuadernas y todo tipo de refuerzos, y han sido utilizados materiales base de redondeo y transición.

Se comprobará que se han instalado los durmientes en unión de mamparos a costados en el casco, que impidan esfuerzos cortantes en este.

Se comprobará el estado de adherencia entre los laminados y los materiales sándwich que se puedan haber especificado tanto en cascos, cubiertas, mamparos y otras estructuras, con el fin de comprobar que el laminado se comporta como un conjunto laminar.

2.2.3 EXAMEN DE ASPECTO

Se comprobará que las superficies una vez retiradas del molde, ó bien en su terminación de no usarse estos, están adecuadamente terminadas, sin grietas, poros, deslaminaciones, descoloramientos, exceso de gelcoat, u otros defectos que puedan afectar al acabado final de la superficie del buque.

Se comprobará que las superficies de cubiertas que dispongan de acabado antideslizante, no presentan roturas del entramado de grabadillo, que pueda afectar a sus características especiales.

Así mismo se comprobarán que las uniones entre piezas realizadas por laminación, tienen una adecuada terminación, con aspecto compacto, sin deslaminaciones.

2.2.4 EXAMEN RADIOGRÁFICO

Se procederá a realizar un examen de percusión en caso de dudas de la adecuada laminación, en especial en cascos, cubiertas y mamparos de tipo sándwich.

2.4. PRUEBAS DE TANQUES

2.4.1 PRUEBAS ESTRUCTURALES (HIDRÁULICAS)

Se efectuarán las pruebas hidráulicas de acuerdo a la columna de agua, determinada en los cálculos de estructura del proyecto.

Se hará esta prueba antes de realizar cualquier aplicación de pintura sobre la superficie laminada.

Se tomarán las medidas oportunas para mantener la columna de agua el tiempo necesario para comprobar su no variación. De variar esta, se procederá al análisis de compartimentos aledaños a los que pueda trasladarse el agua, por elementos longitudinales que atraviesen los espacios, de no haber sido estos cortados, o por capilaridad.

2.4.3 PRUEBA DE MANGUERA

Se aplicará esta prueba, en todas las uniones exteriores entre elementos de poliéster, ó entre poliéster y cualquier otro material. En especial las uniones casco-cubierta, mamparos exteriores, y elementos de armamento.

Así mismo se realizará en todas las uniones entre elementos metálicos y elementos de poliéster que hayan sido realizados con medios metálicos, y posteriormente laminados, tales como palos, escotillas, polines, etc.

2.5. CONTROL DE TUBERÍAS

2.5.3.- INSPECCIÓN VISUAL

Se comprobará fundamentalmente además, la integridad y estanqueidad de los pasamamparos, pasacubiertas, para asegurar la continuidad del elemento estructural. Se impedirá la fijación de elementos metálicos que hagan estas funciones mediante laminación, exigiéndose su afirmado por medios mecánicos.

2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.6.4.- TOMA DE TIERRA

Se comprobará la toma a tierra de todos los elementos metálicos exteriores del buque.

Se comprobará la existencia de la adecuada puesta a tierra de los equipos radioeléctricos.

2.9.- PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

Se comprobará que se incorporan a las instalaciones del buque, los sistemas de detección de incendios reglamentados, y que se siguen los reglamentos al efecto, para buques de materiales no metálicos.