

VARADA DE UN BUQUE TIPO RO-RO/PAX

Trabajo Fin de Grado
Grado en Náutica y Transporte Marítimo
Marzo de 2023

Autor:
Elena María Batista Delgado
79.093.289S

Tutor:
Prof. Dr. Alejandro Urbano Gómez Correa

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

D/Dª. Alejandro Urbano Gómez Correa, Profesor de la UD de Marina Civil, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

Dña. **Elena María Batista Delgado** con **DNI 79093289S**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **VARADA DE UN BUQUE TIPO RO-RO/PAX**.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a XX de marzo de 2023.

Fdo.: Alejandro Urbano Gómez Correa.

Director del trabajo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Batista Delgado, E. M. (2023). *VARADA DE UN BUQUE TIPO RO-RO/PAX*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

Las varadas obligatorias por las que tiene que pasar un buque durante su vida útil se convierten en procesos necesarios para que el buque en cuestión pueda otorgar a sus tripulantes, carga y pasaje la seguridad que necesita. Por ello, es inevitable que cada cierto tiempo, deban pasar por una varada en seco. Este proyecto se focalizará en explicar de forma detallada los diferentes trabajos que se llevan a cabo a bordo durante un periodo de varada de un mes y una semana en el buque “Juan J. Sister”, un buque de carga rodada y pasaje denominado “RoRo/Pax” donde realicé parte de mis prácticas de alumno de puente.

Durante todo el trabajo, se darán a conocer las funciones de cada oficial antes y a lo largo de la varada, la importancia de llevar el buque a varada, la normativa a seguir durante el tiempo de varada por parte del astillero y de las sociedades de clasificación por las que se rigen los certificados otorgados al buque, las pruebas por las que pasa el buque antes de comenzar a navegar de nuevo y la importancia medioambiental que supone llevar un buque a dique seco.

Gracias a la recolección de información que se ha hecho en este periodo, permitirá que todo aquel que necesite una guía para asistir a una varada de este tipo de buques tenga un documento donde pueda hacerse una idea general de lo que se podrá encontrar.

Palabras claves: [varada obligatoria, carga rodada, normativa, astillero, sociedades de clasificación, certificados, medioambiental].

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Batista Delgado, E. M. (2023). *VARADA DE UN BUQUE TIPO RO-RO/PAX*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

ABSTRACT

The obligatory dockages which a ship has to undergo throughout its useful life becomes a necessary process so that the ship in question can grant its crew, cargo and passage the security required. Therefore, it is inevitable that from time to time, the vessel has to go through a dry dockage period. This project will focalise on explaining in an in-depth way the different jobs which are carried out on board during a dockage periodo of one month and one week on the “Juan J. Sister” ship, a Roll on-Roll off/Passenger vessel “Ro-Ro/Pax” where I did part of my internship as deck cadet.

Throughout the whole of this project, you will be informed about the roles of each deck officer before and during the dockage, the rules to be followed on behalf of the shipyard and the classification societies which govern the certificates granted to the vessel, the tests which the vessel has to undergo before setting sail again and the enviromental importance of dry-docking a vessel.

As a result of the information gathered throughout this period, all those who need a reference for a dockage of this type of vessel will be able to get a general idea of what they will find.

Keywords: [obligatory dockage, roll-on cargo, rules shipyard, classification societies, certificates, enviromental].

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

AGRADECIMIENTOS

A todos los oficiales del Juan J. Sister, especialmente al Capitán Manuel Prian Chaves y los oficiales Pedro Gil Villamer, Inmaculada Crespo González-Tánago y Juan Sánchez Saucedo por enseñarme que los sueños se luchan y se trabajan.

A mi familia que siempre ha sabido apoyarme en todos mis proyectos, aunque eso signifique estar fuera de casa.

A Óscar Martín Hendrix por ser mi compañero de viaje durante la carrera y por saber guiarme hasta el final.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Objetivos

Los objetivos de este Trabajo de Final de Grado es mostrar a todos aquellos alumnos o personas que acudan a una varada obligatoria, una visión realista de los trabajos que tendrán que realizar a bordo. Que puedan tener una guía que les sirva para saber con exactitud el papel que desempeñarán en un buque de carga rodada y pasaje. Otros objetivos a tener en cuenta son:

1. Conocer los distintos tipos de astilleros que se encuentran en España.
2. Saber qué documentación es necesario entregar.
3. Conocer el equipamiento que es necesario llevar para realizar los distintos trabajos, manteniendo la seguridad dentro del astillero en todo momento.

Metodología

Este proyecto fue llevado a cabo durante el periodo de varada del buque "Juan J. Sister" en el cual, tuve la oportunidad de participar como alumna de puente. En primer lugar, se realizó una lluvia de ideas para saber qué información iría reflejada en el proyecto y así, tener una idea general de como se enfocaría este trabajo. Durante un mes y una semana, se recopiló material para explicar todas las tareas ejecutadas en el buque y las pruebas que se realizaron. Por otro lado, se tomaron una serie de fotografías que se han utilizado a lo largo de todo el proyecto para poder facilitar el entendimiento de los trabajos y poder tener una idea general al lector de cómo eran las características del buque. Después de haber recopilado información suficiente, se redactó este trabajo ampliando la información adquirida previamente.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Índice del TFG

1. Introducción.....	15
2. Concepto de buque según la Ley de Navegación Marítima	17
3. Concepto general de un astillero e historia.....	18
3.1. Tipos de astilleros	18
3.1.1. Carro-varaderos.....	20
3.1.2. Diques secos	21
3.1.3. Diques flotantes	23
3.1.4. Syncrolift.....	24
4. Normativa aplicada a los buques con entrada a astilleros nacionales.	26
4.1. Código ISPS	26
4.2. Bureau Veritas	27
4.3. Memorando de Entendimiento de París	27
4.4. Convenio SOLAS.....	28
5. Astillero de Gibraltar	29
5.1. La seguridad dentro del astillero de Gibdock	31
6. Documentación a preparar para la entrada a Gibdock	37
6.1. Plan de viaje	37
6.2. Documentación a entregar a la entrada	38
7. Experiencia personal a bordo del buque Juan J. Sister	40
7.1. Historia y características generales del buque	40
7.2. Experiencia personal	42
8. Impacto medioambiental de los astilleros al ecosistema marino	53
8. Conclusión.....	56

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Bibliografía57

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Grúa-torre tipo "cigüeña". Fuente: lajotaindiscreta.wordpress.com/tag/gruaciguenas/	20
Ilustración 2: Carro-varadero en Hondarribia, País Vasco. Fuente: diariovasco.com/v/20120901/bidasoa/marinel-descansa-benta-20120901.html	21
Ilustración 3: Astillero de Astander, Santander, Cantabria. Fuente: docal.es/dt_gallery/marina/barcos03/	22
Ilustración 4: Dique flotante "Andalucía", Puerto de Málaga, Andalucía. Fuente:101tv.es/el-dique-flotante-andalucia-sale-del-puerto-de-malaga-para-su-inspeccion-en-seco	24
Ilustración 5: Astillero de Astican, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias. Fuente: eldiario.es/canariasahora/sociedad/astican-adjudicacion-proyecto-astillero-balboa-atractivos-canal-panama_1_8232047	25
Ilustración 6: Logotipo de la empresa Bureau Veritas. Fuente: bureauveritascertification.com	27
Ilustración 7: Logotipo de Gibdock. Fuente: maritime-executive.com/corporate/gibdock-strengthens-its-position-with-german-owners	30
Ilustración 8: Plano del astillero de Gibdock, Gibraltar. Fuente: gibdock.com	30
Ilustración 9: Cartel para la seguridad en el astillero. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.	32
Ilustración 10: Tipos de contenedores. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.	34
Ilustración 11: Equipo de elevación-seguro códigos de colores. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.	36
Ilustración 12: Buque Juan J. Sister. Fuente: logitravel.com/ferries/trasmediterranea/barco-juan-j-sister-16738803.....	41
Ilustración 13: Camas colocadas en la quilla del buque Juan J. Sister. Fuente: trabajo de campo.	45
Ilustración 14: Colocación de papel a la moqueta del puente. Fuente: trabajo de campo. ...	46
Ilustración 15: Programa EOLO destinado al mantenimiento SEVIMAR. Fuente: trabajo de campo.	47
Ilustración 16: Dispositivo Testifire 1001. Fuente: protectionic.com/product/t-6001/	49
Ilustración 17: Personal de cubierta realizando labores de lijado en las vitas. Fuente: trabajo de campo.	49
Ilustración 18: Bote salvavidas colocado en su emplazamiento habitual. Fuente: trabajo de campo.	50

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Ilustración 19: Sistema MES y balsa salvavidas desplegados. Fuente: trabajo de campo. .52	
Ilustración 20: Timón de babor imprimado para su posterior colocación. Fuente: trabajo de campo.52	
Ilustración 21: Colocación de la rampa de popa estribor. Fuente: trabajo de campo.53	
Ilustración 22: Operario realizando las labores de extracción de seres vivos al casco. Fuente: es.marinelink.com/news/control-contaminaci%C3%B3n-botes-trabajo-264309.....54	
Ilustración 23: Operaciones realizadas en dique seco y efluentes generados. Fuente: conama10.conama.org/conama10/download/files/CT%202010/1000000195.pdf55	

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Índice de Tablas

Tabla 1: Clasificación de los centros de reparación según su tamaño. Fuente: MIGUEL ÁNGEL DE LA HUERGA MENDOZA, "Reparaciones y Transformaciones Navales".	20
Tabla 2: medidas de las instalaciones de los diques. Fuente: https://www.gibdock.com/	31
Tabla 3: Características generales y dimensiones. Fuente: Trabajo de campo.....	41
Tabla 4: Capacidades de carga y pasaje. Fuente: Trabajo de campo.....	42
Tabla 5: Tanques del buque. Fuente: Trabajo de campo.....	42
Tabla 6: dotación mínima. Fuente: trabajo de campo.....	43

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Glosario de Abreviaturas

LNM	Ley de Navegación Marítima
ISPS	International Ship an Port Facility Security
PBIP	Protección de Buques e Instalaciones Portuarias
OMI	Organización Marítima Internacional
MoU	Memorando de Entendimiento de París
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
EPIs	Equipos de Protección Individual
WEEE	Equipos electrónicos desechados
SSoW	Safety System of Work
MARPOL	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques
UTC	Coordinated Universal Time
ERA	Equipos de Respiración Autónoma
MES	Sistema e

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

1. Introducción

La varada obligatoria de los buques es un tema importante a tratar, ya que es sumamente necesario que se pase por dicho proceso, no solo por seguridad hacia la tripulación, sino que también, por asegurar que no se produzca más contaminación al mar.

Se puede definir como astillero al lugar donde se llevan a cabo una serie de reparaciones, mejoras y construcciones de buques y artefactos navales. Es por ello que los astilleros deben adaptarse a todos los tipos de embarcaciones que vayan a pasar por ellos, por lo que, se puede dividir a estos, en astilleros de construcción y astilleros de reparación. Por lo general, cada astillero se limita a alguna de las dos especialidades, pero existen astilleros que, gracias a sus características, son capaces de adaptarse a ambos tipos.

Así mismo, cabe destacar que es imprescindible conocer los servicios que se realizan en cada astillero en relación con los trabajos y asistencia. Este tipo de servicios pueden ser otorgados por el mismo astillero o, incluso, por empresas ajenas a este.

Con el transcurso del tiempo, se ha vuelto indispensable llevar a cabo las varadas obligatorias de los buques, sobre todo para buques de carga rodada y pasaje como puede ser el ferry "Juan J. Sister", buque insignia de la compañía Trasmediterránea. Este tipo de buques tienen la obligación de mantener tanto sus instalaciones como su estructura en un correcto estado para garantizar la seguridad de la carga, del pasaje y por supuesto de la tripulación.

Por otro lado, el hecho de que un buque vaya a una varada obligatoria, conlleva una serie de trabajos a realizar a bordo. Es necesario cumplimentar una serie de documentos a entregar tanto al astillero al que irá el buque a reparación, como al puerto de destino. También se lleva a cabo una revisión general de los trabajos a realizar durante el tiempo de varada del buque. Antes de la salida del buque al astillero, se ejecutan una serie de pruebas realizadas por un inspector de la capitanía marítima del país en cuestión, en este caso, de España, ya que según el Real Decreto 1837/2000, de 10 de noviembre, está desautorizada por parte de los Capitanes Marítimos, la salida de buques con bandera española que no cumplan los requisitos de seguridad, de navegabilidad y que no puedan realizar las actividades por las que esté destinado. [1]

En este trabajo de investigación se dará a conocer la historia de los astilleros, los diferentes tipos existentes, sus características, se expondrá los diferentes astilleros que hay en Canarias, entre otros. Se explicarán los distintos tipos de trabajos que realiza la tripulación en el tiempo de duración de la varada y las pruebas que se llevan a cabo.

Por otra parte, se expondrá de manera breve y concisa, el “mantenimiento SEVIMAR” ya que fue el trabajo llevado a cabo por el segundo oficial de puente y apoyado por los dos alumnos que se encontraban a bordo en el mes y medio que tuvo lugar la varada.

También, se explicará de forma consciente, el impacto causado al medio marino debido a los trabajos de chorreo en el casco, los desechos que se generan debido a los materiales que se necesitan para la reparación, etc. Por otra parte, se enumerarán las buenas prácticas que se deben tener en cuenta para evitar de manera efectiva la contaminación marítima.

Se dará a conocer la historia del buque “Juan J. Sister”, sus características y la varada por la que ha tenido que pasar en el año 2022, siendo Gibdock, el astillero de Gibraltar, donde tuvo lugar su reparación.

Por último, se hablará sobre la certificación que se obtiene a través de empresas como Bureau Veritas, las cuáles, se encargan de que las pruebas de estanqueidad de las puertas estancas, como las pruebas a las que se somete el casco del buque, aseguren a los pasajeros el mayor nivel de seguridad a la hora de realizar viajes a bordo.

2. Concepto de buque según la Ley de Navegación Marítima

Para comenzar, es necesario hacer hincapié en el concepto de buque, según la LNM. Es necesario que se sepa diferenciar correctamente lo que es una “embarcación” y lo que es un “buque” ya que, según la LNM, de 24 de julio, define el término embarcación como “al vehículo que carezca de cubierta corrida y el de eslora inferior a veinticuatro metros, siempre que, en uno y otro caso, no sea calificado reglamentariamente como unidad menor en atención a sus características de propulsión o de utilización.” Y al término “buque” como “todo vehículo con estructura y capacidad para navegar por el mar y para transportar personas o cosas, que cuente con cubierta corrida y de eslora igual o superior a veinticuatro metros.” [2]

Dada la definición de ambas palabras, la que va a aportar mayor interés en este trabajo será la palabra “buque” ya que, tras ella, existen una serie de detalles a tener en cuenta. Para llevar un buque a astillero es necesario que se encuentre enarbolado bajo una bandera. En el caso de los buques que se encuentren enarbolados bajo bandera española, querrá decir que pertenecen a la flota civil de España. Para esto, es necesario que estén matriculados, que tengan una inscripción en un registro y que se entregue cierta documentación. También, será necesario que tengan un domicilio particular como puede ser un puerto de matriculación, el nombre y un número con el que se identifique. [2]

¿Cada cuánto tiempo es necesario que un buque pase por una varada obligatoria? Pues bien, esta pregunta tiene dos vertientes. En primer lugar, existe un reconocimiento que se hace de forma anual, en el que se somete al buque a realizar una inspección genérica de los certificados para poder mantener en buen estado al buque y que continúe su labor. Para poder dar fe de que los mantenimientos se realizan de forma adecuada, un inspector deberá revisar que cumple con los requisitos mínimos. El proceso de revisión deberá ser tan riguroso como exija el estado del buque. En segundo lugar, se realizará reconocimientos de la obra viva por lo que, el buque deberá ir a astillero para realizar una varada en seco o en su defecto, se someterá a una inspección submarina. Por lo que, los buques realizarán una varada en seco cada 5 años para poder renovar los certificados pertinentes.

3. Concepto general de un astillero e historia

Se conoce como astillero a la ubicación donde se procede a la reparación y construcción de embarcaciones o buques. Así pues, si un buque debe ir a un astillero será para poder solventar una o varias averías y que el buque se encuentre en condiciones de navegabilidad.

El sector marítimo en España es uno de los más destacados debido a la cantidad de puestos de trabajo que genera, ya que detrás de cada buque, existe una gran cantidad de personas involucradas en los trabajos a realizar a bordo, ya sea por una avería o mejora del buque, o por una revisión periódica.

En los tiempos de guerra, los astilleros han asumido un papel fundamental. Gracias a la situación geográfica en la que se encuentra España, (ya que conecta el Mar Mediterráneo, el Mar Cantábrico y el Océano Atlántico) tener una flota de buques en buen estado era primordial para lidiar con las guerras. En la época del imperio romano, se daban ya las primeras construcciones de distintas naves. Por el siglo XII ya se hablaba de astilleros situados en Denia y en Galicia, destinados a la fabricación de galeras, embarcaciones que eran usadas para la guerra ya que permitían tener más espacio para portar armas. En la época del Renacimiento, los astilleros se construían de forma que estos quedaran de forma inclinada para que fuera más fácil el arriado posterior de los buques. Más tarde, pasaron de una forma inclinada a una especie de cuenca que quedaba abierta por debajo del nivel del mar, que esta, incluía unas puertas estancas. A lo largo de los siglos XIV y XV incrementa exponencialmente la actividad marítima en las zonas vascas y cantábricas, en las cuales, el poder de vivir en dichas zonas, convertía a sus habitantes en mercaderes y explotaba de forma masiva los astilleros existentes. [3]

En la época del franquismo, la importancia de los astilleros públicos dio paso a innumerables puestos de trabajo, sin embargo, durante los años setenta tuvo lugar la crisis del petróleo, lo que ocasionó una bajada considerable de demanda en los astilleros españoles y a su vez crecían las disputas con astilleros de otros países.

3.1. Tipos de astilleros

A pesar de que la historia le otorgue más importancia a los astilleros en los que el buque se encuentre en una gran piscina apoyado sobre unas camas, existen distintos tipos de astilleros, destinados a diferentes tipos de embarcaciones o buques. Se debe tener en cuenta que la entrada a astillero, debe encontrarse en lugares en los que sea accesible para los buques. También, debe encontrarse protegido de los fenómenos meteorológicos para que

se puedan realizar los trabajos sin que las instalaciones o el propio buque sufra ningún daño. Hay que tener en cuenta que las maniobras que se realizan para entrar y salir del dique son bastante delicadas y requiere de la total concentración de la tripulación. Es necesario que se encuentre de fácil acceso para que se pueda suministrar lo más rápido posible, piezas de repuesto, herramientas, pinturas, etc.

Si bien es cierto que, para buques de menor tamaño, debido a la poca rentabilidad que tendría llevar una embarcación a un astillero, se optaría por llevarlos a un varadero. En este emplazamiento el buque pasa de estar a flote a seco con el uso de unos carros.

Generalmente, los buques suelen ir a varadas en diques secos, ya que estos, tienen la ventaja de que, si se necesitara realizar algún trabajo en seco, podrían acceder a una infraestructura destinada a ello. Por otro lado, debido a los costes que supone llevar un buque a dique seco, tienen acceso a muelles dentro del mismo astillero en los que realizar los trabajos en los que no requieran que el buque permanezca en seco.

Se puede clasificar a los diques dependiendo de los medios de varada utilizados, ya sea por el tamaño del buque o por el coste que ocasiona el buque en varada. [4]

Los diques, generalmente, tendrán como característica poseer una serie de grúas con las que transportar materiales o, incluso, maquinaria pesada. Cuentan con suministros industriales y con todos los víveres que la tripulación necesite. Los tipos de grúas que se pueden encontrar en el muelle, serán del tipo cigüeña y gracias a ellas, los trabajos se vuelven más dinámicos. Por lo general, por cada costado del buque tendrá una grúa, siendo una de estas, la que tenga más poder para ser capaces de elevar cargas más pesadas y la otra más pequeña y ágil. Además, deberán de existir elementos de amarre, desatraque y atraque de buques y de defensas para evitar causar ningún daño al buque. Por último, al realizarse trabajos en los que tengan que utilizarse elementos eléctricos y elementos en los que sea necesario usar algún tipo de fluido, se instalarán accesos para poder abastecer todas estas necesidades. [4]



Ilustración 1: Grúa-torre tipo "cigüeña". Fuente: lajotaindiscreta.wordpress.com/tag/grua-cigüena/

Tabla 1: Clasificación de los centros de reparación según su tamaño. Fuente: MIGUEL ÁNGEL DE LA HUERGA MENDOZA, "Reparaciones y Transformaciones Navales".

Tamaño	Medios de varada
Astilleros pequeños Buques menores de 20.000 TPM	Varaderos Diques secos Diques flotantes Elevadores
Astilleros medianos Buques entre 20.000 TPM y 100.000 TPM	Diques secos Diques flotantes
Astilleros grandes Buques de más de 100.000 TPM	Diques secos

3.1.1. Carro-varaderos

Para barcos pesqueros, este tipo de varadero es muy socorrido ya que realiza el proceso contrario de botadura. Un carro-varadero es una de las opciones más antiguas de esta lista, ya que se usa desde la época del Renacimiento. Se coloca la embarcación sobre una cama con carros, y estos, se desplazan por unos raíles en pendiente; el buque es desplazado gracias a unos cables que son accionados por unas maquinillas encabezando la llamada línea de varada. Las maquinillas se encuentran protegidas de las inclemencias meteorológicas por unos armazones. Cuando la embarcación se encuentre situada en la posición final, se calzan los carros y se frenan los cables por la maquinilla. Para cuando este

proceso llegue a su fin, se procederá a realizar los trabajos pertinentes de limpieza del casco, pintura, etc.

Debido a la poca inversión que requieren estos varaderos, son ideales para estas embarcaciones, por lo que, en las costas en las que el sector marítimo pesquero está muy arraigado, se pueden observar un gran número de estos varaderos.

Los factores a tener en cuenta para poder llevar una embarcación a este tipo de varaderos son:

- Las mareas son un factor indispensable, ya que, dependiendo de la altura de la marea, se tendrá que adecuar la altura en la que posicionar el carro.
- La estabilidad es esencial para que la embarcación no se vuelque. Una vez que el buque se encuentre en posición sobre los carros, se procederá al refuerzo de su estabilidad. [4]



Ilustración 2: Carro-varadero en Hondarribia, País Vasco. Fuente: diariovasco.com/v/20120901/bidasoa/marinel-descansa-benta-20120901.html

3.1.2. Diques secos

Este tipo de diques están destinados para buques de mediana y gran envergadura. Si bien es cierto, los diques secos están hechos para la reparación de buques, también cuentan con ciertos equipos como pueden ser grúas, talleres en las propias instalaciones del dique, muelles, etc. Gracias a estos equipos adicionales, se puede llevar a cabo con mayor facilidad las reparaciones pertinentes. Dentro de los diques secos existen tres tipos diferenciándose entre sí, dependiendo del uso que se le fuera a dar:

- Para reparar y mantener los buques: se usan para buques que tengan que hacer las varadas obligatorias y varadas en caso de emergencia.
- Para construir: su función principal es la construcción de los buques.

- Para la construcción y reparación: son diques que se pueden denominar mixtos ya que sirven tanto para construir buques como para la reparación de los mismos.

El dique seco realmente es un área que está separada al puerto que, a su vez, se ubica cerca de él separado por una compuerta. Está formado por un fondo, con paredes paralelas unidas por un extremo. El otro extremo está abierto para que los buques puedan entrar y salir y que, una vez dentro, sea capaz de cerrarse de forma que quede completamente sellado. El proceso para llenar y vaciar un buque se efectúa mediante un sistema de bombas situadas en la estación de bombeo con la que cuenta el propio dique. La maniobra de entrada al dique conlleva una precisión milimétrica ya que, el buque debe quedar colocado encima de unas camas las cuales, habrá que planificar con antelación para saber el número de camas que se colocarán (esto depende del tamaño del buque). Una vez que el buque esté ya dentro del dique, se cierra la compuerta de forma hermética y se procede a vaciar mediante bombeo. En el momento en el que se realiza la aspiración del agua, esta, vuelve al mar pasando por las murallas del dique. En la cámara, también, se encuentran las bombas de reachique para el momento en el que volviera a llenarse el dique. La causa por la que los diques puedan ser llenados, es debido a la gravedad ya sea por galerías, por apertura de válvulas o a través de una solera. Cuando se completa la inundación del dique, se compensan las fuerzas hidrostáticas, lo que hace que la compuerta caiga de forma suave.

Una vez que se finalizan los trabajos pertinentes en el dique, y el buque está preparado para abandonar el dique, comienza el llenado del dique con las bombas, hasta que el buque pueda flotar dentro del dique. Al momento de que los niveles del agua sean iguales tanto fuera como dentro del dique, las compuertas se abren y el barco procede a ser remolcado fuera del dique. [5]



Ilustración 3: Astillero de Astander, Santander, Cantabria. Fuente: docal.es/dt_gallery/marina/barcos03/

Como se puede observar en la imagen, la construcción del dique está compuesto por hormigón armado con cimientos, los cuáles, son capaces de llegar hasta estratos en el suelo que sean capaces de resistir el peso del hormigón.

Las llamadas camas de varada, se adecuan tanto al fondo del dique como al propio casco del buque, aunque es raro que se tenga que cambiar la disposición de estas. En caso de que así fuera, habrá que poner el dique en seco y hacer los cambios pertinentes a las camas.

Para que no tenga lugar ningún tipo de fallo tanto en el proceso de achique de agua, como la estanqueidad de las puertas, existe una torre de control localizada en las cercanías de las puertas del dique. [4]

3.1.3. Diques flotantes

Estos diques no tienen propulsión propia y tienen la característica de que están contruidos en forma de "U". Al igual que los diques secos, su misión es mantener a los buques fuera del mar para poder efectuar los trabajos de reparación y saneamiento. Su estructura está compuesta por acero, aunque se pueden encontrar fabricados de hormigón.

En la parte donde se posiciona el buque, es llamada cubierta de varada. En caso de que se produzcan maniobras mal realizadas para garantizar su flotabilidad, este dique tiene cubiertas de seguridad en cada una de las paredes, llamadas murallas, que impiden que se hunda el dique totalmente.

El dique se hunde por gravedad hasta llegar a un calado en el que el buque que fuera a ser varado fuera remolcado dentro del dique. Una vez que esté correctamente colocado, se procede a activar las bombas de los tanques de lastre para poder levantar tanto al buque como al dique. Una vez que se pueda acceder a la cubierta de varada, la intervención se da por acabada. Para que estas maniobras puedan ser realizadas sin ninguna complicación, el dique tendrá que estar colocado de modo en el que quede fijo al lecho y que no realice desplazamientos. Esto se podrá llevar a cabo mediante cadenas, anclas, etc.

Para supervisar las maniobras de entrada y salida del buque a dique, existe un control el cuál, se encuentra en alguna de las cubiertas altas.

Su uso está destinado a buques de mediana y gran capacidad y en algunos casos se usan como alternativa a los diques secos. Este tipo de diques se puede dividir en dos tipos:

- Diques flotantes de una sola pieza, también llamados de cajón, ya que su forma es continua.

- Diques flotantes que estén separados por secciones para que luego, se unan para formar el dique. A estos, se les denomina también autocarenables, ya que su fondo puede ser desmontable.

El menor coste que acarrea la fabricación de este tipo de dique es una clara ventaja frente a los diques secos. También, la capacidad de desplazarse de forma fácil a cualquier zona marítima mediante remolques, lo hace ser un instrumento de un uso sencillo. Por el contrario, los gastos que tiene mantenerlo es una clara desventaja.



Ilustración 4: Dique flotante "Andalucía", Puerto de Málaga, Andalucía. Fuente:101tv.es/el-dique-flotante-andalucia-sale-del-puerto-de-malaga-para-su-inspeccion-en-seco

3.1.4. Syncrolift

Los astilleros que tienen en ellos incluidos el Syncrolift, cuentan con una clara ventaja frente a otro tipo de astilleros, ya que la rapidez con la que se trabaja es crucial a la hora de tener los trabajos a realizar a tiempo. Por otra parte, la simultaneidad con la que se pueden realizar las reparaciones, es otro punto a favor para este tipo de diques. Es una plataforma que puede emerger y sumergirse gracias a unas amarras que son activadas con unas maquinillas en tierra. En esta plataforma se encuentran unos raíles, los cuales son sumergidos para hacer que el buque pueda acceder y a su vez, pueda repartirse la carga. El buque se manobra sobre una cama (como ya se explicó previamente en los diques secos) la cual, está bajo el agua, que después la izan unos montacargas que se encargan de colocar la plataforma en el suelo. Cuando el buque y la plataforma se encuentra ya en seco, el barco se coloca en una serie de plataformas sobre rieles por toda su eslora.

Debido a que los syncrolift pueden trabajar con buques muy grandes y pesados han sustituido a los diques secos ya que estos, solo pueden trabajar con un solo buque.

En España, existen muchos tipos de astilleros, pero, en Canarias, se encuentra el astillero de Astican, ubicado en Las Palmas de Gran Canaria que, en su momento, fue uno de los astilleros más grandes del país. Comenzó a funcionar en el año 1976 con este sistema. El Syncrolift con el que cuenta este astillero, tiene 175 metros de largura y 30 metros de anchura con capacidad para buques de hasta 36.000 TPM. Cuenta con 7 calles con acceso alrededor de los buques para que los trabajos se realicen con la mayor agilidad posible y que no exista intromisión con los demás buques colindantes que ocupen las calles. Por otra parte, dispone de muelles en los que se pueden realizar trabajos para buques que se encuentren a flote, gracias a las grúas instaladas en el mismo. Dispone también, de accesos a distintos tipos de talleres y a superficies libres de polvo para poder trabajar en ellas cualquiera que lo necesite. [6]



Ilustración 5: Astillero de Astican, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias. Fuente: eldiario.es/canariasahora/sociedad/astican-adjudicacion-proyecto-astillero-balboa-atractivos-canal-panama_1_8232047

4. Normativa aplicada a los buques con entrada a astilleros nacionales.

El sector naval tiene como peculiaridad tener una amplia gama de normativas, aunque en este caso, se tratará todo lo relacionado con las varadas. Por ello, en este trabajo se harán referencia a las más importantes relacionadas con el tema.

4.1. Código ISPS

En primer lugar, cabe destacar el uso del código ISPS o PBIP en español, escrito por la OMI. El fin de este documento es poder asegurar la seguridad en los puertos y buques. En este título, se puede observar una serie de medidas que deben ser tomadas tanto en los buques como en los puertos para afianzar la seguridad del personal que trabaja en puertos y buques. Este código surgió a raíz del accidente que tuvo lugar el 11 de septiembre del año 2001 con el suceso de la caída de las Torres Gemelas por parte del grupo terrorista Al Qaeda. Por lo que, el hecho de tener un código que proteja a las personas que trabajen en el sector del transporte se volvió indispensable. En julio de 2004 se puso en marcha esta iniciativa para los buques y puertos.

Se puede dividir este código en dos partes: la primera parte que es la más larga, trata sobre la introducción de explosivos y armas, las restricciones en distintas zonas y el acceso a ellas. La segunda parte, expone las recomendaciones e indicaciones que tienen los planes de seguridad.

Para diferenciar los distintos escenarios que pueden darse, se exponen tres niveles dependiendo de la seguridad que exista:

- Nivel 1: es un nivel normal. La seguridad es buena y el riesgo que existe no es significativo. El astillero de Gibdock se encontró en todo momento en este nivel durante la varada, por lo que no tuvo lugar ningún incidente.
- Nivel 2: tiene lugar cuando se aumenta el riesgo. Es activado durante un pequeño periodo de tiempo, aunque se puede cambiar dependiendo de la situación.
- Nivel 3: es un nivel que se aplica en el momento en el que existe un riesgo potencialmente peligroso en un imprevisto.

El buen uso de este código, podrá empujarse los riesgos que puedan surgir en un puerto y, sobre todo, en un astillero como Gibdock. [7]

4.2. Bureau Veritas

En el mundo marítimo es necesario que alguien lleve a cabo revisiones periódicas de los buques, ya que es fundamental, sobre todo, para los buques de carga rodada que transportan a pasajeros y mercancía. Por este motivo, existen las sociedades de clasificación como es el caso de Bureau Veritas.



Ilustración 6: Logotipo de la empresa Bureau Veritas. Fuente: bureauveritascertification.com

Antes de que el buque saliera de dique seco, Bureau Veritas realizó una serie de inspecciones para demostrar que el buque se encontraba en correctas condiciones para la navegabilidad y asegurar que la tripulación y los pasajeros no corran ningún tipo de peligro. Por ello, se hace entrega a la finalización de la varada la certificación “Global Safe Site”, por el que se corrobora que la naviera cumple con los requisitos de higiene, limpieza, seguridad y desinfección. Este certificado debe estar visible en todo momento y se coloca en la recepción para pasajeros. [8]

4.3. Memorando de Entendimiento de París

En este memorando de París o también conocido en el mundo marítimo como “MoU”, consta de una serie de requisitos para preservar el medio marino y que sea segura la navegación. Los Estados miembros que conforman esta organización son veintisiete de los cuáles se encuentra España y Reino Unido, países en los que se centra este trabajo. [9]

El objetivo de dicho memorando, es erradicar la operativa de los buques que se encuentren en malas condiciones gracias a un sistema que controla el Estado del puerto, persona acreditada para realizar las inspecciones pertinentes.

Una vez que el buque se encontrara listo para abandonar el dique, el personal del MoU del puerto de Gibraltar realizó las siguientes inspecciones:

- Se realizaron pruebas del sistema de gobierno del buque, tanto en manual como en situación de emergencia.

- Se comprobó que los botes se encontraban en buenas condiciones y que los pescantes funcionaran correctamente. Se arrió el bote de rescate rápido y el bote N°2. Se comprobó que en el bote N°2 se encendieran correctamente las luces, el motor y que el inventario estuviera revisado.
- Se comprobó que el sistema contra incendios se activara en caso de emergencia.
- Se realizaron comprobaciones de las puertas estancas, más concretamente las puertas estancas-correderas. El contra maestre procedió a aplicar agua a presión con la puerta cerrada y desde dentro el inspector MoU verificó que la puerta fuera hermética y que, en caso de emergencia, el agua no pasaría.
- Se comprobó que el ascensor de la cubierta 3 a la cubierta 1 fuera estanco, con ayuda del contra maestre aplicando agua a presión.
- Se probó el funcionamiento del sistema Drencher en una de las secciones del buque.

Estas comprobaciones fueron las que el inspector consideró oportunas para que el buque navegara de forma que no causara ningún tipo de daño ni a la tripulación, ni al pasaje ni a la carga. En el caso de que no pasara alguna de estas pruebas, el buque se vería obligado a subsanar los problemas que hayan podido ocurrir durante dichas demostraciones. Hasta que no estén solventadas, el buque no podrá navegar.

4.4. Convenio SOLAS

Dado que los alumnos de cubierta se encargaron junto con el segundo oficial de realizar el mantenimiento SEVIMAR, es necesario nombrar el Convenio SOLAS, el cual, entró en vigor el día 25 de mayo del año 1980. La finalidad de este convenio es garantizar la seguridad del buque y de las personas que se encuentren a bordo. Este acuerdo cuenta con 14 capítulos, siendo los más destacables para el mantenimiento SEVIMAR son:

- Capítulo II-1: “Construcción – Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas”.
- Capítulo II-2: “Prevención, detección y extinción de incendios”.
- Capítulo III “Dispositivos y medios de salvamento”. [10]

5. Astillero de Gibraltar

El buque en cuestión del que se va a hablar ha pasado por varada obligatoria en el astillero de Gibraltar llamado Gibdock, situado cerca de las rutas náuticas del Atlántico y del Mediterráneo. También, se encuentra próximo al puerto de Algeciras donde se llevan a cabo actividades náutico-pesqueras.

Gibdock, es un astillero perteneciente a colonias británicas que en la antigüedad prestó sus servicios a la Royal Navy (la armada británica), pero actualmente, su uso está destinado a la reparación de buques. En el año 1871 Augustus Phillimore fue el pionero de la creación del astillero en Gibraltar, aunque su propuesta no se puso en marcha hasta 1895 ya que no se había presentado al parlamento hasta ese momento. En 1896 se decidió ampliar el proyecto construyendo tres diques secos con una ampliación del presupuesto inicial. Por otro lado, se optó por construir amarres para los buques acorazados de la Armada, ya que, al principio, el suelo marino de la zona era de roca y se hacía imposible el fondeo de los buques. Los diques secos fueron construidos encima del antiguo astillero naval. Hacia 1937, el riesgo de que estallara la guerra en el Mediterráneo hizo que los muelles Nº1 y Nº2 tuvieran que ampliarse para poder albergar portaaviones y buques acorazados.

A comienzos de la década de los ochenta, el Ministerio de Defensa de Inglaterra decidió retirar buques de la flota, por lo que, dejó de ser accesible monetariamente. Así pues, el astillero pasó de ser propiedad de la flota real a pertenecer a una empresa privada en 1984 dedicada a la reparación y conservación de buques llamada A&P Group, aunque más tarde, el astillero pasaría a manos del Gobierno británico.

Así mismo, en 1997 la empresa Cammel Laird se encontraba en búsqueda de expansión por lo que, en 1998 el astillero volvió a abrir sus puertas recibiendo a su primera embarcación para reparaciones. Nuevamente, esta empresa se vio envuelta en una serie de problemas y tuvieron que echar el cierre. Después de esta etapa, el gobierno gibraltareño logró obtener la ayuda financiera necesaria para poder reabrirlo junto con la empresa Cammell Laird. En 2006, esta empresa fue vendida a unos inversores privados, aunque la intención del nuevo propietario era proseguir con el negocio en cuestión. En 2009 cambió su nombre de Cammell Laird Gibraltar Ltd, al actual que es Gibdock. [11]



Ilustración 7: Logotipo de Gibdock. Fuente: maritime-executive.com/corporate/gibdock-strengthens-its-position-with-german-owners

Debido a la poca corriente que existe en las aguas de la zona, el clima seco que ofrece a los trabajadores, poder trabajar al aire libre sin dificultades y las conexiones que ofrecen para el abastecimiento rápido de todo el material necesario, convierte a Gibdock en un astillero accesible y cómodo para realizar cualquier trabajo. Cabe destacar que el aeropuerto de Gibraltar se encuentra a tan solo 15 minutos en taxi y que existen otros tres aeropuertos españoles que están a solo dos horas. Otra de las ventajas significativas de este astillero es que permite que talleres auxiliares pertenecientes al país más cercano, puedan ingresar sin ningún problema.

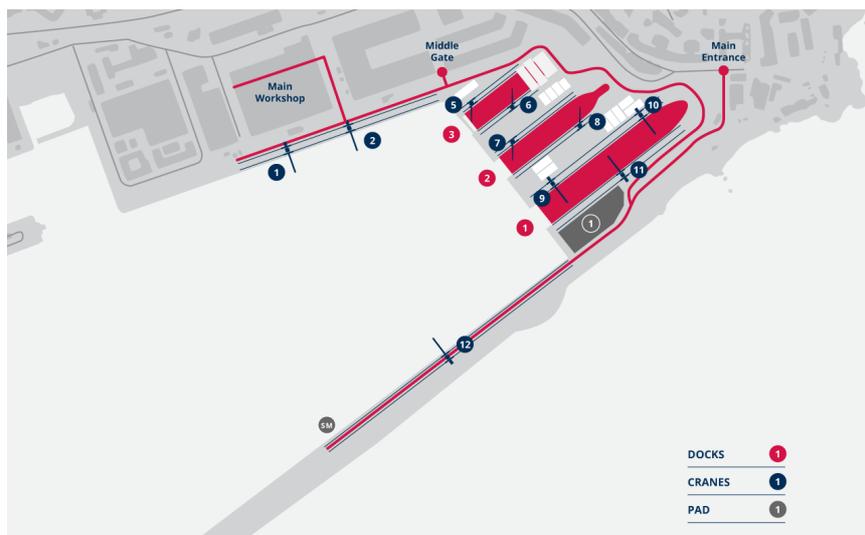


Ilustración 8: Plano del astillero de Gibdock, Gibraltar. Fuente: gibdock.com

Como se puede observar en el plano del muelle, existen varias zonas en las que se diferencian distintas partes. En los números del 1 al 3 de color rojo, se encuentran los tres tipos de diques secos, con distintos tamaños para adaptarse a los distintos buques que requieran hacer uso de las instalaciones. El 1 que se encuentra en el círculo gris, se trata de

una superficie en la que se pueden colocar distintas mercancías para los buques que se encuentren varados. Los números 1, 2 y 12 de color azul, son muelles adosados al astillero para que los buques que se encuentren en reparaciones puedan continuar con sus trabajos una vez que terminen sus labores en seco. También cuentan con grúas para realizar los trabajos en cubierta y para poder desplazar con facilidad aquellas mercancías que deban ir dentro del buque. Del número 5 al 11 son las grúas que se encuentran disponibles para cada dique, una por cada banda y dos por dique. Las instalaciones cuentan con una nave en la que se pueden realizar trabajos a cubierto y con la maquinaria necesaria para realizar los diversos trabajos.

Tabla 2: medidas de las instalaciones de los diques. Fuente: <https://www.gibdock.com/>

Instalaciones del dique	Medidas
Dique 1	260m x 38m x 10m
Dique 2	172m x 29m x 11m
Dique 3	141m x 29m x 11m
Explanada 1	70m x 42m
Nave de trabajo	7.000 m ²

5.1. La seguridad dentro del astillero de Gibdock

Tratándose de un astillero que se encuentra en un país contrario a España, tiene una serie de características que le diferencian de los astilleros españoles. Este astillero, cuenta con, no solo una persona encargada de la seguridad a la entrada y salida de las instalaciones si no que, con una serie de condiciones que tienen que tener en cuenta todas las personas que tengan que permanecer en las instalaciones durante el periodo que dure la varada del buque. Se puede observar a lo largo de todas las instalaciones, un cartel con un código QR donde aparece un documento explicativo de todas las normas a seguir dentro del recinto.



Ilustración 9: Cartel para la seguridad en el astillero. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.

Para la tripulación mínima, deberán tener en su posesión una tarjeta identificativa, la cual, deberán pasar por un lector de tarjetas en la caseta de entrada, para poder entrar y salir del astillero. Lo mismo para personas que trabajen habitualmente en las instalaciones y las personas que acudan al astillero en representación de talleres.

Dado que la varada tuvo lugar en tiempos de Coronavirus, se entregó al astillero una ficha en la que figuraba, tanto el nombre de todas las personas que formaban parte de la tripulación, como la temperatura de cada tripulante y su número de teléfono por si hubiera algún tipo de problema.

A la llegada al astillero, se deberá reproducir a la tripulación, un video explicativo de todas las normas de seguridad que hay que tener en cuenta en el complejo. Al comienzo del video se dan a conocer una serie de números de teléfono para contactar en caso de que ocurra un accidente o exista algún tipo de emergencia en el astillero. Al igual que en un buque, existen cinco puntos de reunión y tres puntos de primeros auxilios situados en distintas zonas de las instalaciones. Se explica que las tarjetas identificativas deberán ser visibles en todo momento. Para los trabajadores del astillero, se les facilitará una T-Card, que son tarjetas que se colocarán en una caseta próximas a las entradas de los buques cada vez que se entre o salga de los buques y que, en caso de emergencia, deberá dirigirse al punto de reunión más próximo sin necesidad de recuperar la T-Card ya que, de esto, se encargará el personal de seguridad de Gibdock para poder proceder al posterior recuento de personal. Gibdock, sigue el Código ISPS o Código PBIP dividido en tres niveles: Nivel 1: Normal; Nivel 2: Realizado y Nivel 3: Excepcional. El nivel de protección del astillero podrá cambiar debido a un incidente de seguridad y debido a esto, se realizarán una serie de restricciones de seguridad aleatorias

como puede ser: registro de vehículos, registro de bolsos o mochilas, registros personales y acceso restringido al astillero.

En las instalaciones es obligatorio llevar una equipación mínima de elementos de protección individual o EPIs en todas las áreas de trabajo de Gibdock y estas, deberán cumplir los estándares de calidad apropiados. Los EPIs obligatorios a llevar son: casco, chaqueta de manga larga o mono de seguridad, gafas de seguridad y calzado de seguridad. Adicionalmente, dependiendo del trabajo a realizar, se llevará: guantes, arnés de seguridad cuando se realizan trabajos en altura, protección auditiva cuando se trabaja en ambientes con ruido, chalecos salvavidas en trabajos que tengan riesgos de caer al agua y cualquier otro requerimiento específico previamente indicado.

Se pueden encontrar unas zonas peatonales señaladas con líneas azules por todo el astillero y en caso de ir andando, será obligatorio su uso. En caso de que se acceda al astillero en vehículo, deberá mantener una velocidad máxima de 25 kilómetros por hora dentro del recinto y está prohibida la entrada a vehículos de dos ruedas. Deberán aparcarse con el frontal hacia la carretera y tener visible en todo momento el pase de seguridad.

En Gibdock tienen como lema la tolerancia cero, no está permitido el consumo de alcohol o cualquier droga en los espacios de trabajo, ya que, si se considera oportuno, se llevará a cabo controles aleatorios cuando considere necesario. Al igual que no está permitido fumar a bordo de los buques ni en las instalaciones del astillero. Los teléfonos móviles pueden ser una distracción y un punto de ignición de fuego, por lo que solo podrán usarse en las líneas delimitadas de color azul. En caso de querer meter algún tipo de mercancía peligrosa en el astillero, habrá que notificar al equipo de seguridad del mismo.

Para identificar los distintos tipos de residuos que se generarán, el recinto proporcionará una serie de contenedores para poder deshacerse debidamente de todos los desechos para no generar problemas medioambientales. El contenedor de color amarillo será destinado para los residuos generales, el de color azul para los metales, el de color rojo para residuos de comida, el negro para arenilla, y el naranja para trapos grasientos. De igual forma, se podrá a disposición de los buques cubos de residuos de un menor tamaño para tener a mano; el bidón amarillo será para residuos generales, el contenedor naranja será destinado para trapos grasientos, el blanco para tubos fluorescentes y el negro para residuos WEEE (equipos electrónicos desechados). En caso de duda, se colocan en todos los contenedores un cartel explicativo.



Ilustración 10: Tipos de contenedores. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.

En el astillero hay una serie de peligros que tanto la tripulación como el personal de las instalaciones debe conocer. Gibdock tiene unos procedimientos SSoW que deben seguirse en sus instalaciones:

- **Trabajos en caliente:** para poder realizar este tipo de trabajos deberá contar con un permiso de trabajo firmado por un oficial de seguridad de Gibdock y encontrarse visible en todo momento en la zona de trabajo. También, deberá contar con un permiso de riesgo de trabajo firmado y un bombero con medios contraincendios apropiados, deberá estar presente en la zona que trabaja antes de comenzar las labores. No se permite la presencia de personal no esencial cuando se estén realizando trabajos de soldadura y corte. Las personas que estén realizando este tipo de trabajos, y las que se encuentren próximas a la zona, deberán llevar protección ocular para evitar el riesgo de radiaciones por soldadura. No se realizará ningún tipo de trabajo que no esté especificado en el permiso antes mencionado.
- **Plataformas móviles elevadoras de trabajo:** cuando se trabaja en este tipo de plataformas, el personal deberá ser competente para la utilización de dicha maquinaria y poseer el entrenamiento y titulaciones exigidas para poder conducirlo. Será necesario conocer el peso que soportará dicha plataforma y no sobrecargarla en ningún momento.
- **Trabajos en espacios confinados:** en la medida de lo posible, no se trabajará dentro de un espacio confinado y solo podrá accederse al espacio si no queda otra solución viable para llevar a cabo el trabajo. Al igual que con los trabajos en caliente, deberá ser visible cerca de la zona un permiso rellenado y firmado

por un oficial de seguridad del astillero. No está permitido que se acceda a un espacio de trabajo hasta que la atmósfera haya sido chequeada por un oficial de seguridad. No se permite fumar a los alrededores ni introducir ningún tipo de fuente de ignición en el interior del espacio confinado. Tampoco se permite la entrada en los espacios confinados en caso de una emergencia.

- Pintado/ chorreado/ limpieza de alta presión y ultra alta presión: la utilización de pintura con pistola solo podrá llevarla a cabo personal cualificado de Gibdock, quienes vestirán en todo momento los correctos EPIS que pueden ser: ventilación autónoma, forzada o máscaras completas, según lo que demande el trabajo. Es sumamente importante que el trabajador sea considerado con el medio ambiente, limpiando cualquier posible derrame de forma inmediata. No se permite fumar ni usar alumbrado sin protección al trabajar con pintura o disolvente. No se debe dejar ninguna lata de pintura o disolvente abierta. Los trabajos de limpieza con agua a alta presión o a ultra alta presión, solo podrán ser llevados a cabo por personal competente que utilizarán las adecuadas EPIS. Un visor de protección completo de la cara será usado a la hora de ejecutar las tareas. Se deberá realizar un chequeo completo previo a la utilización de este, para verificar que funcionan correctamente y que no se encuentren dañados.
- Arranchado y orden en el lugar de trabajo: muchos accidentes son causados por el mal orden en el lugar de trabajo. En caso de que se detecte un lugar de trabajo en malas condiciones de orden y limpieza, deberá ser arreglada o deportada de inmediato. Deberán mantenerse libres de mangueras y cables las zonas de paso, incluyendo escaleras y andamios. En el momento en el que se derrame algún tipo de aceite o grasa, deberá ser limpiado de la forma más inmediata posible. No obstruir los accesos a salidas de emergencia, equipos contraincendios o cualquier otro tipo de seguridad.
- Trabajar con electricidad de forma segura: cuando sea necesario se exigirá un absoluto aislamiento de los cables, es decir, que su voltaje sea de 0 Voltios, así como el bloqueo mecánico del interruptor que corresponda. Las reparaciones eléctricas serán llevadas a cabo por personal autorizado. Nunca se debe trabajar solo en un circuito eléctrico, ya que, un fallo en el sistema puede ser letal.
- Movimiento de cargas: todo el personal deberá saber las buenas prácticas de salud laborales. Deberá estar equipado con guantes y botas de seguridad con puntera reforzada. El peso máximo permitido que puede cargar una persona

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

será de 25 kg, aunque hay que conocer los límites de cada persona. En caso de que se necesite manipular una carga con un peso mayor a lo estipulado, deberá pedir asistencia.

- Aperturas sin protección: todas las aperturas en cubierta y arquetas deberán estar señalizadas con barandillas o rejillas para evitar posibles caídas. No se permite quitar ninguna barrera o dejar sin protección a las aperturas. En caso de localizar alguna apertura sin protección deberá ser reportado con inmediatez.
- Cargas suspendidas: una de las tareas más repetidas en Gibdock, es la carga que se encuentra suspendida. Los equipos de izado y sus accesorios son marcados a través de un código de color y antes de realizar cualquier maniobra deberá ser revisado. Un paletizador y una red de protección deberán ser usados en una maniobra de pallet.

EQUIPO DE ELEVACIÓN - SEGURO CÓDIGOS DE COLORES			
	JAN > JUNE		JULY > DEC
2021		CUALQUIER DAÑO O PREOCUPACIÓN DEBEN SER REPORTADOS AL DEPARTAMENTO DE QHSE INMEDIATAMENTE	
2022			
2023			

Ilustración 11: Equipo de elevación-seguro códigos de colores. Fuente: documentos del astillero de Gibdock.

- Andamiaje: en Gibdock, todos los andamios están codificados a través de una tarjeta en su punto de acceso que puede ser de color roja o verde. Los usuarios deberán chequear la tarjeta antes de acceder a cualquier andamio. Bajo ninguna circunstancia deberá acceder al andamio si la tarjeta es de color rojo, esto querrá decir que está en proceso de montaje o incompleto, o incluso, que es defectuoso. Cualquier defecto encontrado en este, deberá ser comunicado al responsable de los andamios.

Una vez concluido el video, se procede a la entrega de un cuestionario a cada uno de los tripulantes, que posteriormente, deberán rellenar y entregar al segundo oficial para que este pueda corregirlos y ofrecer algún tipo de explicación más concisa sobre la seguridad dentro del astillero.

6. Documentación a preparar para la entrada a Gibdock

6.1. Plan de viaje

Uno de los primeros documentos que deberán prepararse para realizar un viaje a un nuevo puerto es un plan de viaje. Se trata de un grupo de documentos en los que se pone a disposición de los oficiales toda la información del trayecto que se va a realizar. El fin de este plan, es que la navegación sea segura de un puerto a otro.

Según la OMI, el documento deberá contener todos los sucesos que puedan ocurrir en la travesía, para que la navegación sea segura. Se deberá tomar en cuenta el tipo de buque gobernado y la carga que transporte. Por último, los avisos a los navegantes, los derroteros y los libros de faros y radio señales deberán estar al día con las últimas actualizaciones, que se publican en la página web de la armada española.

En primer lugar, deberá evaluarse la estabilidad del buque y qué condiciones se encuentra; se tomará en cuenta las características de la carga a bordo; la dotación mínima para la realización del viaje; buscar las cartas náuticas, avisos y publicaciones actualizadas; los datos sobre la zona en la que se navegará y si fuera necesaria la presencia de un práctico a bordo.

En segundo lugar, se procederá a planificar el plan de viaje en si mismo. Se trazará en las cartas náuticas la ruta más adecuada al buque, garantizando la seguridad del mismo, teniendo en cuenta la capacidad de maniobra del buque y el calado dependiendo de la profundidad del suelo marino. Dar a conocer el tipo de navegación que puede ser más beneficiosa para el viaje. Hay que tener presente el cuidado del medio marino y planificar los planes de emergencia que sean necesarios para evitar la contaminación. [12]

La información recopilada anteriormente mencionada, será reflejada en un documento. Esta información deberá ser revisada por el capitán para, posteriormente, ser ratificada para asegurar que el viaje se realice de forma segura. Por otra parte, el propio plan de viaje deberá de encontrarse disponible durante la travesía para que los oficiales que se encuentren de guardia puedan hacer uso de este en caso de existir algún problema menor. Cualquier alteración que se haga en este, deberá ser correctamente indicado en el documento.

En tercer lugar, se ejecutará el plan de viaje de forma que el equipo náutico que exista a bordo sea fiable; que se siga a rajatabla las horas de arribada a los puntos críticos de altura y que se tome en cuenta la corriente de la marea; las previsiones meteorológicas durante la travesía y el tráfico durante la navegación. [12]

6.2. Documentación a entregar a la entrada

Si bien, la entrada de un buque a astillero conlleva una serie de documentos a entregar por parte del capitán y los oficiales. En este caso, el reparto de documentación se realiza de forma en que cada oficial de puente se encargue de una parte en concreto.

Comenzando por el capitán, es el que se encarga de hacer una revisión general de todo el buque y hacer una lista con las tareas que se llevarán a cabo durante el periodo de varada. En esta lista, aparecerán tanto los trabajos que realizarán los distintos talleres que darán asistencia a los trabajos más concretos, como los trabajos que realizará la tripulación. Por otro lado, solicitará los permisos pertinentes para realizar los trabajos y organizará los talleres que serán necesarios para realizar dichas tareas.

Los oficiales se encargarán de todo el papeleo que sea necesario entregar para la entrada a astillero. Primeramente, se hará entrega 48 horas antes a la llegada al puerto, de una serie de documentos:

- Siendo época de Covid-19, se hará entrega de una declaración al astillero de un documento donde se especifique que la temperatura corporal de todos los tripulantes será inferior a 37.5 grados centígrados, y que no exista ningún caso de Covid-19 a bordo firmado por el capitán.
- Una lista de tripulantes donde figure la información de cada uno de los tripulantes, ya sea nombre completo, el cargo a bordo, la nacionalidad y el lugar y fecha de nacimiento firmado por el capitán.
- Un documento destinado a las autoridades del astillero y al práctico que subirá a bordo para la entrada, donde se especifique el tipo de propulsión del buque; si los propulsores funcionan y cuántos tiene el buque; la eslora del buque; el calado en lastre; el peso bruto y si el buque contiene cargas peligrosas.
- Un cuestionario a rellenar por parte del capitán donde conste que no ha habido ningún tipo de problema sanitario a bordo, ya sea por plagas, accidentes, contaminación, etc.
- Un documento donde figure: el último puerto de recalada, la hora estimada de llegada al puerto de destino, próximo puerto de destino, número de tripulantes a bordo, número de pasajeros a bordo, las últimas descargas de MARPOL I y V con su fecha y puerto en el que se realizó la descarga y si hay alguna carga peligrosa a bordo firmado por el capitán.
- Otro documento donde figure la información de la capacidad de los tanques de aguas de lastre y el combustible disponible a bordo.

- Un anexo donde figure los desechos realizados antes de la entrada a astillero firmado por el capitán.

A la llegada a astillero, el personal de auxiliar de pasaje, deberá hacer entrega al capitán de una serie de documentos en los que se lleve un registro de los artículos de la tienda y los bares del buque. Al tratarse de un puerto extranjero, este paso es indispensable y es requerido por el cuerpo de aduanas. Los documentos a entregar son los siguientes:

- Un inventario de productos de la tienda, la gamba, la cafetería, el bar, el autoservicio, de los narcóticos que se encontraban en la enfermería y la armamentística que pudiera encontrarse a bordo.
- Una declaración de cada uno de los tripulantes sobre cigarrillos, bebidas alcohólicas, dinero, etc.
- Una lista de tripulantes.
- Una declaración de salud en la que consta que no existe ningún problema sanitario a bordo.

Para poder salir del astillero, las autoridades del dique requerían la entrega de un documento donde se reflejará el nombre de cada tripulante, el número de vacunas contra la Covid-19 que se han suministrado y el nombre de la vacuna. En este caso, el astillero repartiría las T- Cards para salir de este, a los tripulantes que tuvieran puestas tres vacunas. Los que no tuvieran dichas vacunas, tendrían que permanecer en cuarentena dentro de astillero durante 10 días.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

7. Experiencia personal a bordo del buque Juan J. Sister

7.1. Historia y características generales del buque

A finales de los años 80, la Compañía Trasmediterránea, realizó un estudio el cuál, evidenciaba la precaria necesidad de incorporar a la flota un nuevo buque para la línea Cádiz-Canarias. Debía de ser un buque que cumpliera las exigencias de la línea y pudiera adaptarse a transportar carga rodada sobre todo en épocas puntuales como pudiera ser la época estival. Por otro lado, el transporte de pasajeros entre la península y Canarias debía tener todas las comodidades de un buque convencional de pasaje. Para cumplir con estas características, se contrató a la empresa Kvaerner Masa-Yards Inc., empresa finlandesa con una gran experiencia en la fabricación de este tipo de buques. La fabricación de este buque tuvo lugar en la industria situada en Turku, y recibió el nombre de Juan J. Sister y se puso a flote el 24 de noviembre de 1992 aunque la fecha de entrega se había estimado para principios de primavera del año 1993.

El día 21 de mayo del año 1993 tuvo lugar la presentación de este buque para, al día siguiente, comenzó sus servicios realizando la ruta Cádiz-Canarias. Más tarde, en el 2005 la Compañía Trasmediterránea se integró en el grupo Acciona, por lo que el Juan J. Sister lució su nueva imagen realizando rutas conectando la zona sur de la península con el norte de África. Más tarde, en el año 2015, se llevó a cabo un concurso para repartir los buques de la compañía entre las rutas Melilla-Almería y Melilla-Málaga donde este buque quedó fuera de las rutas y pasó a la línea Barcelona-Mahón. Pasados unos años, comienza a realizar las travesías entre los puertos de Almería, Melilla, Nador y Orán, ya que las características del buque permitían la entrada y salida de estos puertos pertenecientes al norte de Marruecos con más facilidad que otros buques. En este momento, se desvincula de Acciona y pasa a ser propiedad de la Compañía Armas-Trasmediterránea. En julio del año 2022 pasa a realizar la ruta Algeciras-Tánger Med para cubrir la “Operación Estrecho”. Actualmente, realiza la ruta Almería-Nador conectando así el puerto español con el marroquí. [13]



Ilustración 12: Buque Juan J. Sister. Fuente: logitravel.com/ferries/trasmediterranea/barco-juan-j-sister-16738803

Tabla 3: Características generales y dimensiones. Fuente: Trabajo de campo.

Nombre del buque	Juan J. Sister
MMSI	224647000
Distintivo de llamada	EAJB
Nº IMO	903939
Tipo de embarcación	RoRo/Pax
Pabellón	Español
Puerto de registro	Las Palmas de Gran Canaria
Armador	Grupo Armas-Trasmediterránea
Año de construcción	1993
Eslora total	151,5 m
Eslora entre perpendiculares	133,31 m
Calado máximo de diseño	6,010 m
Manga de trazado	26 m
Arqueo bruto	22409 GT
Desplazamiento en rosca	8134,9 Tn
Peso muerto	5567 Tn
Clasificación del buque según SOLAS	Grupo 1. Clase "A"
Sociedad clasificadora	Bureau Veritas
Autonomía	3000 millas
Velocidad de servicio	18 nudos

Tabla 4: Capacidades de carga y pasaje. Fuente: Trabajo de campo.

Pasaje	
Nº de butacas	146
Nº de camarotes	150
Máximo nº de pasajeros	970
Máximo nº de tripulantes	58
Capacidad de carga	
Trailers de 48 Tn y 54 Tn; 16 m y 18 m de longitud respectivamente	Cubiertas 1 y 3
Vehículos pesados de 32 Tn y 15 Tn; 12,5 m y 7 m de longitud respectivamente	Cubiertas 1 y 3
Roll tráiler de 53 Tn y 45 Tn; 40 pies en ambos	Cubiertas 1 y 3
Vehículo sobre orugas de 53 Tn y 4,24 m	Cubiertas 1 y 3
Mafi-trailer. Carga por eje 2 x 16,5 Tn	Cubiertas 1 y 3
Road-trailer. Carga por eje 2 x 14 Tn	Cubiertas 1 y 3
Tug master. Carga por eje 15,5 Tn	Cubiertas 1 y 3
Trailers de 48 Tn y 54 Tn; 16 m y 18 m de longitud respectivamente	Cubierta 5
Vehículos pesados de 15 Tn y 7 m de longitud	Cubierta 5
Road Trailer. Carga por eje 2 x 14 Tn	Cubierta 5
Vehículos automóviles de 1,7 Tn	Cubierta 6
Vehículos	
Nº total de coches entre cubiertas 5 y 6	151

Tabla 5: Tanques del buque. Fuente: Trabajo de campo.

Tipo de tanque	Capacidad máxima de los tanques
Agua de lastre	871 m ³
Agua dulce	367 m ³
Fuel oil	462,5 Tn
Diesel oil	130,8 Tn
Aceite	116,7 m ³

7.2. Experiencia personal

El día 10 de febrero, el buque Juan J. Sister arriba al puerto de Almería a las 07:40 UTC al muelle Nº2 para realizar su habitual descarga de carga y pasajeros provenientes del muelle de Orán, ubicado en el norte de Marruecos. Una vez realizada la descarga, el personal de auxiliar de pasaje procede a la limpieza y desinfección de los camarotes, salas de butacas y zonas comunes. El personal de cubierta comienza con las labores de ordenar y guardar los

elementos de estiba como cadenas, trincas, etc. Por otra parte, descargan con ayuda de un monta-cargas 36 caballetes, que fueron transbordados al buque "Almariya" perteneciente a la empresa Armas-Trasmediterránea para su utilización.

Mientras el personal de cubierta trabaja en la organización y limpieza de los garajes mediante mangueras, el segundo oficial junto con los dos alumnos de puente, procede a realizar en el libro de dotación, los enroles y desenroles de los tripulantes que embarcan y desembarcan ese día. Para la varada obligatoria de este buque, se contó con la dotación mínima.

Tabla 6: dotación mínima. Fuente: trabajo de campo.

Dotación mínima	Número de tripulantes
Capitán	1
Jefe de máquinas	1
Oficiales de cubierta	3
Oficiales de máquinas	3
Alumnos de cubierta	2
Alumnos de máquinas	2
Contraestre	1
Marineros de 1ª	3
Mozos de cubierta	4
Calderero	1
Fontanero	1
Electricista	1
Engrasador	1
Mecánico	1
Mayordomo	1
Encargado	1
Azafata	1
Camareros	3
Auxiliar de cámara	5
Jefe de cocina	1
Total	37

El segundo oficial a parte de preparar los enroles y desenroles de los tripulantes, se encarga de crear una lista de las cosas que más urge arreglar durante la estancia en astillero por su parte y con ayuda de los alumnos de cubierta. El capitán procede a repartir las guardias de cada oficial ya que puede haber algún problema en el puente y se necesite la asistencia inmediata de alguno de los oficiales. Por ello, el primer oficial estará de guardia de 8 de la

mañana a 8 de la tarde (con una hora para almorzar a las 12 del mediodía), el segundo oficial se encargará de las guardias de 8 de la mañana a 8 de la tarde (con una hora para almorzar a las 12 del mediodía), alternándose con el primer oficial las horas de 8 a 10 de la noche; por último, el tercer oficial hará turnos de noche, empezando a las 10 de la noche y acabando a las 8 de la mañana. Una vez repartidas las horas de guardias asignadas a cada oficial, es el turno de preparar el puente para la salida.

Cabe destacar que cualquier persona de la tripulación que se encuentre haciendo sus labores en el tiempo de varada, deberá hacer un correcto uso de los EPIS, utilizando así, un casco, guantes, ropa reflectante, botas de seguridad con puntera reforzada, en caso de trabajos en altura, un arnés homologado, etc.

A las 19:00, siendo media hora antes de la salida, se procede a preparar los diferentes equipos del puente. En primer lugar, se prepara el alerón de estribor, ya que se había atracado en el muelle N°2; se deja el teléfono inalámbrico en un lado de los mandos para llamar a la máquina en caso de que exista algún problema; se procede a encender el VHF y configurarlo en modo noche; se comprueban los tanques de lastre en el programa “Damatic”, donde se pueden observar las distintas capacidades de los tanques del buque; en caso de que haya que corregir algún tipo de escora en el buque, se procede a corregirlo en el programa de Anti-Heeling; en el Radar, se configura de forma que el capitán pueda ver en todo momento los buques que pasen aunque sea de menor tamaño; en el AIS (Sistema de Identificación Automática), se inserta la hora de salida, la hora de llegada, el destino, etc. Por otro lado, también se inserta la ruta previamente diseñada por los oficiales en el AIS (Sistema de Identificación Automática); por último, se prueban las LIPS para verificar que todo funciona correctamente. A las 19:30 UTC se procede al cierre de rampas de estribor y babor de popa. A las 19:32 se realizan las telecomunicaciones pertinentes a la torre de control del puerto de Almería, comunicando nuestra salida al práctico e indicando el puerto de destino: Gibraltar. A las 19:42 el buque se encuentra entre puntas. A las 19:45 el buque toma un rumbo acorde con el señalado en la carta electrónica y se procede a poner el rumbo automático.

El día 11 de febrero, a las 07:26, se arriba a las proximidades del puerto de Gibraltar, pero debido al tráfico tan denso, el buque Juan J. Sister tuvo que permanecer al paio. Una vez dieran permiso para entrar el muelle, el buque redujo la velocidad a 3 nudos y el práctico del muelle gibraltareño embarcó y se procedió a la maniobra de entrada al dique. En el momento en el que el buque entra por la bocana del muelle no supone algún problema para el capitán, pero, el momento de la entrada al dique, requiere de un conocimiento muy alto del buque y de los elementos de maniobra disponibles, ya que, dependiendo de muchos factores como las corrientes, las mareas y el calado, determinarán las condiciones a tener en cuenta

en la entrada del astillero. Con la ayuda del práctico y la experiencia del capitán, se procede a la colocación del buque en las camas que previamente han sido colocadas en el interior del dique y se procede a dar seis cabos; 2 esprines, 2 traveses y 2 largos.

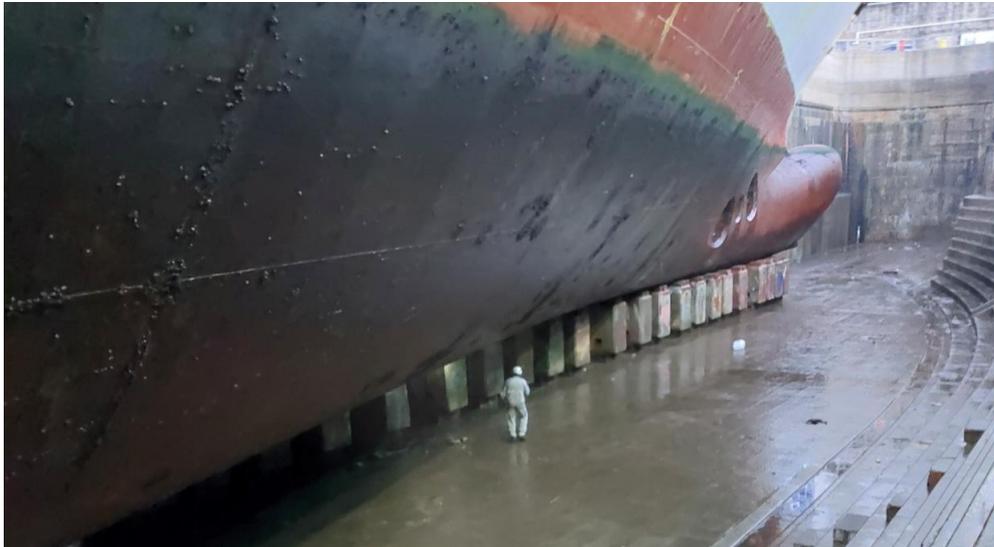


Ilustración 13: Camas colocadas en la quilla del buque Juan J. Sister. Fuente: trabajo de campo.

Sabiendo que existen tres diques, y que el Juan J. Sister es un buque de tamaño mediano, se coloca este buque en el dique Nº2, debido a las medidas del buque. Una vez que se hacen firmes los cabos y el buque está apoyado en las camas, el capitán da la orden de parada a la máquina y el buque se posiciona en el lugar que le corresponde. Las puertas del dique se cierran mediante puertas estancas correderas y se procede al vaciado del dique. Se tardó aproximadamente 4 horas para completar el vaciado de agua del astillero y una vez completados los trabajos de vaciado, se procede a colocar la escala para poder acceder al buque desde el astillero y a retirar los cabos del buque. También, se procede a apagar todos los equipos del puente, ya sea, el ECDIS, el Radar, el Damatic, el AIS, etc. El único equipo que permanece activo durante toda la varada es el Servoteknikk, ya que es el equipo encarga de la detección de incendios a bordo.

El día 12 de febrero, se procedió a la retirada de todo el material que se encontraba situado en los cajones de la derrota. Estos materiales eran: material de oficina variado, paralelas, cartas náuticas en físico, catálogos de cartas, compás, alidadas, sextantes y una serie de instrumentos de ayuda a la navegación. Por otro lado, también fueron almacenados los walkies usados para los ejercicios de abandono. Todo este material, se almacenó y guardó bajo llave en el despacho del sobrecargo, situado a estribor de la cubierta 9, al final de los camarotes de oficiales. Por otro lado, se procedió a tapar con una tela todos los equipos

electrónicos para que, aunque se esté trabajando dentro del puente, estos equipos no sufran ningún daño.



Ilustración 14: Colocación de papel a la moqueta del puente. Fuente: trabajo de campo.

Antes de que el taller encargado de la puesta a punto de los botes salvavidas y de los botes de rescate, tanto el rápido como el no rápido, retiraran los botes para su mantenimiento, se recolectan todos los objetos que se almacenan en su interior, para, posteriormente, realizar un inventario de todo lo que se encuentra en ellos. Estos útiles son guardados en un almacén a espera de ser enviados de vuelta a los botes tras su mejora.

Es necesario que cada uno de los tripulantes sea consciente de los trabajos que le son designados durante la varada, por ello, es necesario que el capitán delegue cada tarea a cada oficial. En primer lugar, el primer oficial se encargará de cerciorarse de que se llevan a cabo correctamente todos los trabajos que se realicen abordo, ya sea por parte de la tripulación, como por los talleres. Por otro lado, también se encargará de hacer reposiciones de materiales tanto EPIS para la tripulación como material que sea necesario para ejecutar los arreglos que sean necesarios. La pintura, piezas de respeto, etc.

El segundo oficial junto con los dos alumnos de cubierta, procederá a realizar los distintos trabajos de mantenimiento, llamado SEVIMAR. Para ello utiliza un programa creado por la empresa Trasmediterránea que corresponde con el nombre EOLO, donde cada día se muestran las tareas que habrá que llevar a cabo. En este programa, habrá una lista de tareas a realizar, ya sea diariamente, semanalmente e incluso mensualmente.

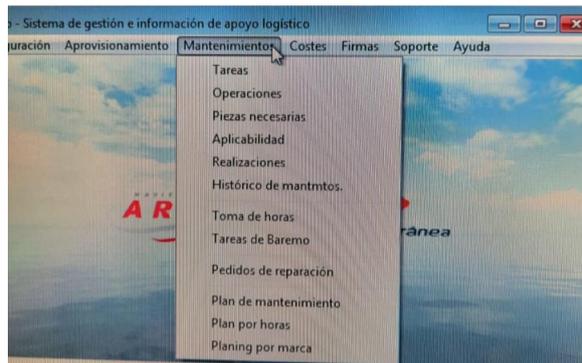


Ilustración 15: Programa EOLO destinado al mantenimiento SEVIMAR. Fuente: trabajo de campo.

El tercer oficial, se encargará en horario de noche, para la gestión de todo el papeleo que tenga que ver con la seguridad, ya sea, permisos de trabajos en altura, trabajos en caliente, entrada a espacios confinados, entre otros. Estos documentos deberán estar firmados por el oficial de guardia y por el personal que lleve a cabo dicho trabajo, es decir, el portavoz de cada taller.

Cabe destacar que, en el diario de navegación se indicará el cambio de guardia de los oficiales, indicando la hora, y haciendo referencia a los trabajos que se han llevado a cabo ese día.

A lo largo de los días de varada, los alumnos y el segundo oficial de cubierta fueron realizando una serie de trabajos relacionados con la seguridad del buque. Los trabajos encomendados fueron los siguientes:

- Comprobar que los aros salvavidas y las luces Holmes se encuentren en su emplazamiento.
- Repasar los rótulos, tanto de los aros salvavidas, como los cajones de los chalecos salvavidas situados en la cubierta 7, ya que, estando a la intemperie se desgastan con más facilidad.
- Pintar y reemplazar las cajas de las mangueras. Repasar los números de cada caja y colocar la señalética correspondiente.
- Reemplazar las mangueras que estuvieran en mal estado y aligerar las boquillas y las conexiones de las mismas.
- Hacer inventario de los chalecos salvavidas. En caso de que las luces de estos estuvieran caducadas, cambiarlas por unas nuevas. También, se revisaron los silbatos y que las cintas estuvieran sueltas para que, en caso de emergencia, se pudieran poner con mayor facilidad.

- Pintar los hidrantes de color rojo.
- Desobstruir el sistema Drencher del garaje de la cubierta 6.
- Reemplazar los rociadores del sistema Drencher de la cubierta 6 que estuvieran en mal estado.
- Retirar las tapas de los imbornales de las cubiertas de la 2 a la 10.
- Reemplazar las luces Holmes ubicadas por las cubiertas 5, 6, 7 y 8 en caso de encontrarse en mal estado y reemplazar la pila en caso de detectarse en buen estado.
- Comprobar el nivel de gasoil de los botes salvavidas y botes de rescate.
- Comprobar que los planes contraincendios para bomberos estuvieran en correctas condiciones.
- Aligerar las válvulas del sistema Drencher, encontradas en la sala de válvulas ubicada en la cubierta 5.
- Hacer inventario de la señalética para realizar posteriormente un pedido para reponer las que faltaran.
- Revisar los materiales de las subcentrales y hacer inventario de las mismas.
- Revisar los extintores: comprobar que la presión sea la correcta y que se encuentre en vigor su certificado.
- Revisar los equipos ERA (equipos de respiración autónoma) y AREE. Revisar que la máscara y la bombona de oxígeno funcionen correctamente.
- Revisar que las puertas ISPS se encontraran en condiciones aptas y que el rótulo se encontrara visible y en buen estado.
- Revisar las ventilaciones situadas en la cubierta 9, cerca de las chimeneas.
- Revisar que el sistema de ventilaciones de los garajes llamados “Dampers” funcionara correctamente y aligerar los fines de carrera de los mismos.
- Se cambió toda la señalética que se encontrara en malas condiciones.
- Se comprobó que todos los detectores de humo del buque funcionaran en correctas condiciones, usando el dispositivo Testifire 1001.



Ilustración 16: Dispositivo Testfire 1001. Fuente: protectionic.com/product/t-6001/

- Se realizaron una serie de pruebas con los teléfonos autogenerados. Estos teléfonos son usados en caso de una caída de la planta para emergencias.
- Se comprobaron que las puertas correderas del buque se encontraran en pleno funcionamiento.
- Se comprobó que las alarmas de persona encerrada en cámara frigorífica, de inundación de sala de máquinas y de asistencia a minusválido funcionaran de forma correcta.
- Se aligeraron los perigallos de los pescantes donde se encontraban los botes de rescate y botes salvavidas.

A su vez, el personal de cubierta se encargó de los trabajos de chorreo de cubierta, del picado de pintura, del pintado de las zonas de maniobra y barandillas del buque. Es importante que la imprimación y las pinturas sean aplicadas correctamente para evitar posteriores problemas de desgaste.



Ilustración 17: Personal de cubierta realizando labores de lijado en las vitas. Fuente: trabajo de campo.

El día 7 de marzo, siendo las 16:00 de la tarde, se llevaron a cabo las colocaciones de los botes ya revisados y acabados en sus respectivos pescantes. Con ayuda de las grúas-

torres tipo cigüeña situadas a los costados del buque. Una vez que se encontraran en su emplazamiento, se procede al trincaje de la misma con pasadores. Este buque cuenta con 4 botes salvavidas, con capacidad para albergar cada uno a 60 personas.



Ilustración 18: Bote salvavidas colocado en su emplazamiento habitual. Fuente: trabajo de campo.

Ese mismo día a las 17:00, se hacen firmes los cabos dados el día de la llegada para que la estabilidad del buque no se vea comprometida y comienza a llenarse el dique con ayuda de las bombas para reachicar el agua de fuera de las compuertas del astillero. El proceso dura aproximadamente unas 3 horas teniendo en cuenta la capacidad de llenado y el tamaño del dique. Una vez llenado, se procede a sacar el buque del dique con ayuda de un remolcador. Al haber acabado los trabajos en seco, el resto de trabajos podrán ser realizados estando el buque atracado en el muelle a unos pocos metros del astillero.

Al día siguiente, el taller encargado de la revisión de las balsas salvavidas y del sistema MES (equipo utilizado para abandonar el buque en caso de emergencia), arribaron al muelle de Gibraltar para hacer una inspección y cerciorarse de que todo funcionara correctamente. En este buque, existen dos sistemas MES, ubicados en la cubierta 7, uno en la banda de estribor y otro en la banda de babor. En este caso, el único que pudo abrirse fue el de la banda de babor ya que el buque se encontraba atracado estribor al muelle. Cada dispositivo cuenta con una balsa salvavidas con capacidad de 150 personas y dos más adicionales con la misma capacidad. El sistema está pensado para alturas comprendidas entre los 3 a los 15 metros. Este sistema se compone de:

- 2 sistemas de despliegue con rampa de evacuación y sistemas de amarre.
- 2 balsas principales de 150 personas tipo DBS LR 97 SR.
- 4 balsas adicionales de 150 personas del mismo tipo.

Antes de desplegar el sistema, se procedió a abrir una de las balsas salvavidas para poder acceder a ella mediante el dispositivo MES. Para abrirlas, basta con tirarlas al agua, y que, al sumergirse en el agua, la zafa hidrostática se active con la presión del agua. Los operarios del taller, explicaron al segundo oficial, ya que es el principal encargado de la seguridad a bordo, cómo desplegar el sistema. Las instrucciones a seguir son:

1. Poner el cabo en el cabestrante y virar hasta que la marca roja aparezca.
2. Retirar la hebilla de seguridad de la bomba de vacío.
3. Operar la bomba de vacío hasta que la balsa se libere de la cuna.
4. Colocar el contenedor en posición, inflar la balsa, amarrarla y asegurarla mediante el cabestrante.
5. Retirar la cubierta del tobogán y abrir la puerta.
6. Empujar la rampa y arriar el tobogán dentro de la balsa hinchada.
7. Amarrar el tobogán al costado del buque mediante el cabo localizado al lado de la caja del tobogán.
8. Si es necesario, utilizar los cabos de fijación.
9. El sistema está listo para ser utilizado.

Una vez acabada la explicación y demostración por parte de los operarios, se procedió a descender por el MES para comprobar que el sistema estuviera en correctas condiciones. Una vez que se llegase a la balsa salvavidas y corroborar que el MES cumplía su cometido, el operario procedió a indicar al oficial, donde se encontraban todos los objetos que conformaban el equipo de supervivencia.



Ilustración 19: Sistema MES y balsa salvavidas desplegados. Fuente: trabajo de campo.

Cabe destacar que, en una varada, existen cientos de personas realizando distintos trabajos en el buque, ya que se llevaron a cabo otros trabajos como el arreglo de las rampas de popa, la colocación de los timones, la imprimación de los tanques de lastre, y la retirada de los pequeños seres vivos que habitaban en el casco del buque.



Ilustración 20: Timón de babor imprimado para su posterior colocación. Fuente: trabajo de campo.

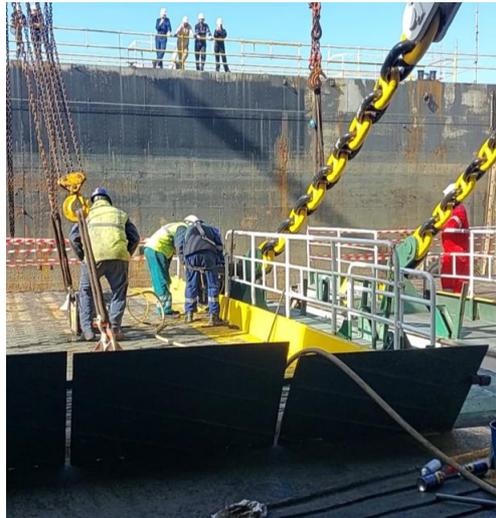


Ilustración 21: Colocación de la rampa de popa estribor. Fuente: trabajo de campo.

Una vez acabadas las tareas a bordo, el día 15 de marzo el buque Juan J. Sister regresó al puerto de Almería donde continuaría con sus travesías habituales.

8. Impacto medioambiental de los astilleros al ecosistema marino

Si bien es cierto, que todo lo que tenga que ver con la explotación del medio por parte del ser humano, conlleva unos efectos negativos a los ecosistemas marinos. Algo que debe hacer mella en los humanos es que, se debe dejar de contaminar y que los trabajadores sean conscientes del daño que sufre el fondo marino. Los astilleros, aunque consideren que se realizan buenas prácticas, causan estragos tanto al medio terrestre como al medio marino. La lista de malas actividades puede ser infinita, pero las prácticas más destacables pueden ser:

- Contaminar el suelo y el agua debido a vertidos de disolventes, grasa, pintura, etc.
- El desperdicio de las materias primas y producir desechos peligrosos.
- La contaminación del aire debido a los vapores de las pinturas, los disolventes y el polvo en suspensión.
- La contaminación acústica debido a las vibraciones y los ruidos causados por la maquinaria.

Otro problema que supone un agravante notable en la industria marítima es la adhesión de organismos vivos a los cascos de los buques. Cuando estos realizan sus

habituales travesías, es habitual que en el casco se alojen una serie de crustáceos que el buque pierda aerodinamicidad, por lo que, hacen que se vuelva más lento y que sea más difícil maniobrar, lo que supone un gasto de combustible mayor. Para subsanar dicho problema, al casco se le aplica una capa de pintura llamada “anti-incrustante” de forma que estos seres no se adhieran al casco. Ya que se trata de un producto con biocidas, este, al estar en contacto con el agua y por el paso del tiempo, va desprendiendo este componente, provocando un daño irreparable al medio. Lamentablemente, el buque después de un tiempo considerable, debe volver a astillero, para retirar dichos seres y reaplicar dicha capa de pintura. Para ello, se deben retirar previamente las capas de pinturas aplicadas con anterioridad con agua dulce a alta presión.

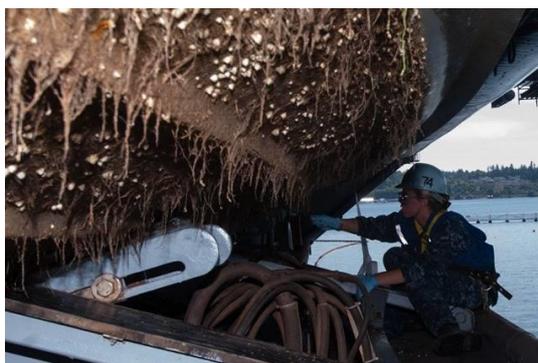


Ilustración 22: Operario realizando las labores de extracción de seres vivos al casco. Fuente: es.marinelink.com/news/control-contaminaci%C3%B3n-botes-trabajo-264309

Debido a este trabajo, es necesario utilizar cantidades ingentes de agua, las cuáles, se depositan en el astillero. Por otra parte, el hecho de que el buque entre a astillero para solventar este problema, conlleva a que se realicen otro tipo de reparaciones, por lo que se generan más residuos y derrames. Estos desechos, al no aplicarse los tratamientos necesarios para su eliminación, son vertidos al mar. Una solución a esta problemática sería usar tratamientos adaptados a cada astillero.

Para realizar estos trabajos de limpieza y pintado del casco del buque, es necesario seguir una serie de pasos esenciales:

- Cuando el buque se encuentre colocado en las camas de varada, se procede a cerrar las compuertas del dique y el posterior vaciado del mismo.
- Si procede, se debe realizar el vaciado de los tanques de lastre.
- Se realizan los trabajos de limpieza del casco mediante a agua a alta presión.
- Se procede a eliminar el agua por bombeo.
- Se procede a pulir el casco con chorreo con un abrasivo como la arena.

- Se imprima y pinta el buque.
- Al terminar con estos trabajos, se procede al llenado del dique y a la apertura de puertas. [14]

Actividad	Productos generados	Sustancias a considerar
Trabajos de hidro-limpieza	Agua dulce con restos de pintura sólida y sustancias disueltas	DQO, DBO ₅ , Sólidos en suspensión, metales pesados, TBTs
Pulido de superficies (chorreado con granalla)	Granalla sucia, restos de pintura sólida, detergentes	Partículas sólidas, metales pesados, compuestos orgánicos
Pintado del barco	Restos de pinturas y disolventes	Compuestos orgánicos, COVs y Metales pesados
Mantenimientos y reparaciones mecánicas	Aceites, hidrocarburos, disolventes, productos de engrase, detergentes etc.	Aceites, grasas, compuestos orgánicos, decapantes, DQO, DBO ₅ , metales pesados, ácidos, etc.
Vertidos del barco	Aguas de lastre, aguas de sentina, aguas sanitarias, aguas de refrigeración etc.	Aceites y grasas, hidrocarburos DQO, DBO ₅ , sólidos en suspensión etc.

Ilustración 23: Operaciones realizadas en dique seco y efluentes generados. Fuente: conama10.conama.org/conama10/download/files/CT%202010/1000000195.pdf

Cabe destacar que, una de las prácticas que se llevaban a cabo en el astillero de Gibraltar, es que existían contenedores para depositar los residuos cerca del buque para que, en caso de tener que desechar algo, pudiera hacerse en estos contenedores. [15]

8. Conclusión

Tras haber tenido la suerte de participar en una varada obligatoria de un buque de carga rodada he podido adquirir una serie de conocimientos y creo que es importante compartir con otros alumnos o incluso con oficiales que no han podido asistir a una varada. Las conclusiones que he obtenido son las siguientes:

- La necesidad de hacer las varadas obligatorias de los buques, ya no solo por seguridad, si no, para ver los problemas que no se pueden ver cuando el buque se encuentra en navegación. En el momento en el que se pudo acceder a los tanques de lastre, se pudieron observar una serie de desperfectos que solo podían subsanarse estando en varada.
- La importancia de asistir a varadas en el periodo de embarque de alumno. Al haber embarcado en el buque unos días antes de la varada, pude conocer el buque y sus recovecos, por lo que pude conocerme el barco antes de que volviese a su ruta habitual.
- Saber cómo realizar correctamente las distintas revisiones de mantenimiento de los equipos de seguridad y saber transmitir a la tripulación el correcto uso de los equipos como pueden ser los ERA, el sistema MES, etc.
- Ser consciente de que las varadas pueden ser perjudiciales para la salud de las personas. En el caso del astillero de Gibraltar, se encuentra un bloque de edificios, por lo que, la contaminación tanto acústica como atmosférica es nocivo para las personas de la zona. Cabe destacar que la contaminación marina debido a todos los vertidos e incluso trabajos de hidro-limpieza generan un daño irreparable al medio y no se controla tanto como se debería.
- Gracias a la realización de este Trabajo de Final de Grado, he podido conocer otros tipos de diques o astilleros y ampliar mis conocimientos sobre estos. Es fundamental saber que no solo existen diques secos, sino que hay otros tipos, los cuáles, dependiendo de las necesidades del buque, será más económico un tipo de dique u otro.

Bibliografía

- [1] Ministerio de Fomento de España, «Real Decreto 1837/200 Por el que se aprueba el Reglamento de inspección y certificación de buques civiles.».
- [2] Jefatura del Estado, «Ley 14/2014 de Navegación Marítima».
- [3] F. F. Izquierdo, «Astilleros y construcción naval en la España anterior a la ilustración.,» de *España y el ultramar hispánico hasta la ilustración*, Madrid, 1989.
- [4] M. Á. d. I. H. Mendoza, Reparaciones y Transformaciones Navales, Cádiz: Universidad de Cádiz. Servicio de publicaciones. , 2005.
- [5] «SYM Naval,» 26 marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.sym-naval.com/es/blog/dique-seco-que-es/#None>. [Último acceso: 20 diciembre 2022].
- [6] «Astican,» [En línea]. Available: <https://www.astican.es/es/>. [Último acceso: 29 diciembre 2022].
- [7] Logística y distribución, «AM CARGO,» 29 abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.amcargo.es/blog/que-es-el-codigo-isps-en-el-sector-maritimo/>. [Último acceso: 16 enero 2023].
- [8] Europa Press, «Epturismo,» 31 julio 2020. [En línea]. Available: <https://www.europapress.es/turismo/transportes/navieras/noticia-naviera-armas-trasmediterranea-obtiene-certificacion-global-safe-site-20200731113132.html>. [Último acceso: 8 febrero 2023].
- [9] «Paris MoU on port state control,» [En línea]. Available: <https://www.parismou.org/>. [Último acceso: 9 febrero 2023].
- [10] Organización Marítima Internacional, [En línea]. Available: [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)%2C-1974.aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)%2C-1974.aspx). [Último acceso: 11 febrero 2023].
- [11] «Hmong,» [En línea]. Available: <https://hmong.es/wiki/Gibdock>. [Último acceso: 30 diciembre 2022].

- [12] International Maritime Organization, «Guidelines for voyage planning,» 1999.
- [13] «Trasmeships,» [En línea]. Available: <https://www.trasmeships.es/los-buques/juan-j-s%C3%ADster/>. [Último acceso: 29 diciembre 2022].
- [14] R. B. Gómez, «Astilleros: problemática de las aguas del dique seco,» de *Congreso nacional del medio ambiente*, A Coruña.
- [15] D. C. Rodríguez, «La Botica del Consultor,» [En línea]. Available: <https://laboticadelconsultor.wordpress.com/2017/07/24/problematICA-ambiental-en-astilleros-algunas-buenas-practicas/>. [Último acceso: 26 enero 2023].

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Elena María Batista Delgado**, autor del trabajo final de Grado titulado “**Varada de un buque tipo Ro-Ro/Pax**” y tutorizado por el/los profesor/es **Alejandro Urbano Gómez Correa**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su/s tutor/es, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima y de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor/es del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.

Nota: Este documento será obligatorio presentarlo como última hoja del documento final del TFG.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5263004 Código de verificación: ZHCAa/Wd

Firmado por: Alejandro Urbano Gómez Correa
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 06/03/2023 23:42:16