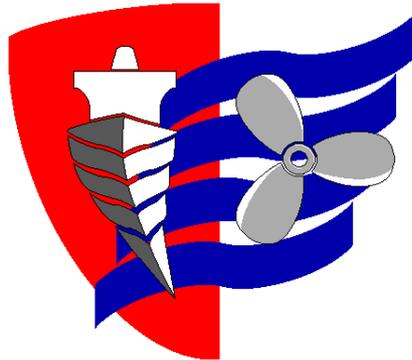


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



*Trabajo Fin de Grado*

**INSTALACIONES Y RECICLAJE SOSTENIBLE  
DE BUQUES.**

---

**FACILITIES AND SUSTAINABLE RECYCLING  
OF VESSELS**

Para acceder al Título de Grado en

**INGENIERÍA MARÍTIMA**

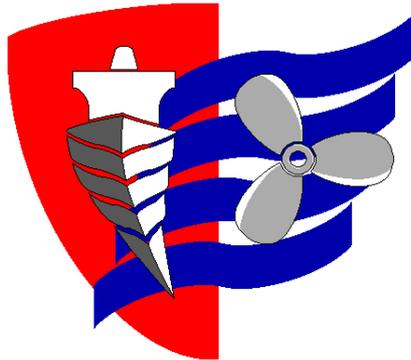
Autora: Dña. Lucía Calderón Sainz.

Director: Dr. Ernesto Madariaga Domínguez.

Octubre – 2015.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



*Trabajo Fin de Grado*

**INSTALACIONES Y RECICLAJE SOSTENIBLE  
DE BUQUES.**

---

**FACILITIES AND SUSTAINABLE RECYCLING  
OF VESSELS**

Para acceder al Título de Grado en

**INGENIERÍA MARÍTIMA**

Octubre – 2015.



## ÍNDICE.

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>KEYWORDS</b> .....	7
<b>ABREVIATURAS EMPLEADAS.</b> .....	8
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.</b> .....	10
1.1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.1. Materiales peligrosos a bordo de los buques .....	12
1.1.2. Reciclaje de buques en España. ....	13
1.2. Planteamiento.....	15
<b>CAPÍTULO II: ANTECEDENTES</b> .....	17
2.1. Evolución del reciclaje de buques.....	18
2.2. Decisión de desguazar un buque .....	18
2.3. Riesgos laborales y medioambientales.....	20
2.3.1. La seguridad en la zona de Trabajo.....	21
2.3.2. Identificación de los peligros.....	22
2.3.3. Información de peligros y accidentes .....	23
2.4. Normativa aplicable en el desguace de buques. ....	23
2.4.1. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación. ....	24
2.4.1.1. Aplicación del Convenio de Basilea en el reciclaje de buques.....	31
2.4.2. Convenio y Protocolo de Londres de 1972 .....	33
2.4.2.1. Beneficios resultantes del Convenio y Protocolo de Londres .....	35
2.4.2.2. Relación con otros acuerdos internacionales.....	36
2.4.3. Convenio Internacional de Hong Kong para la Seguridad y Gestión Medioambientalmente racional del Reciclado de Buques.....	37
2.4.3.1. Aspectos relevantes del Convenio de Hong Kong. ....	41

2.4.4. Comisión Europea: Propuesta de Reglamento sobre el reciclado de buques. ....	51
2.4.4.1. Propuesta legislativa. ....	51
2.4.5. Directrices de la Organización Internacional del Trabajo para el desguace de buques. ....	53
2.4.5.1. Principales peligros y riesgos. ....	54
2.4.5.2. Sistema de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (SST) ...	55
2.4.6. Estándares DE CALIDAD (ISO).....	55
2.4.6.1. Serie ISO 30000.....	56
2.4.6.1.1. Política.....	56
2.4.6.1.2. Planificación .....	56
2.4.6.1.3. Implementación y operación .....	57
2.4.6.1.4. Formación del personal .....	57
2.4.7. Estándares ohsas.....	58
<b>CAPÍTULO III: OBJETIVOS .....</b>	<b>60</b>
3.1. OBJETIVOS fundamentales. ....	61
3.2. objetivos metodológicos.....	62
<b>CAPÍTULO IV: SITUACIÓN ACTUAL DEL DESGUACE DE BUQUES .....</b>	<b>63</b>
4.1. El desguace de buques y los problemas que surgen a raíz de esta actividad en la actualidad. ....	64
4.1.1. Principales zonas de desguace en Asia. ....	66
4.1.1.1. Bangladesh (Puerto de Chittagong, Sitalpur y Jahanabad).....	66
4.1.1.2. India (Alang).....	69
4.1.1.3. Pakistán.....	72
4.1.1.4. Proceso de desguace en los países de Asia .....	74
4.1.1.5. Situación laboral en las instalaciones de desguace .....	75
4.1.1.5.1. mano de obra.....	75
4.1.1.5.2. jornadas laborales.....	76
4.1.1.5.3. falta de equipos y de seguridad .....	76
4.1.1.5.4. informes de accidentes .....	77
4.1.2. principales zonas de desguace en europa y países que forman parte de la OCDE.....	77
4.1.2.1. van heyghen recycling (bélgica).....	78

4.1.2.2. fornaes shipbreaking y smedegaarden (dinamarca) .....	78
4.1.2.3. scheepssloperij (países bajos).....	79
4.1.2.4. puerto de aliaga (turquía).....	80
4.1.2.5. subare (lituania) .....	81
4.1.2.6. esco marine e international shipbreaking ltd. (estados unidos).....	82
<b>CAPÍTULO V: INSTALACIONES Y RECICLAJE SOSTENIBLE DE BUQUES .....</b>	<b>83</b>
5.1. instalaciones de reCiclaje sostenible. ....	84
5.1.1. factores que influyen en el diseño DE LA INSTALACIÓN DE UN DESGUACE NAVAL.....	85
5.1.1.1. acceso a la instalación. ....	86
5.1.1.2. condicones medioambientales y socioeconómicas.....	87
5.1.2. organización y disposición de una instalación de reciclaje de buques sostenible.....	89
5.1.2.1. área de recepción. ....	89
5.1.2.2. área de descontaminación.....	91
5.1.2.3. área de desmantelamiento.....	92
5.1.2.4. área de materiales .....	95
5.1.2.5. área de residuos.....	95
5.1.2.6. área de oficinas e instalaciones auxiliares .....	96
5.1.2.7. equipos para el desguace de buques.....	97
5.1.3. medidas para proteger la salud, la seguridad y el medio ambiente .....	99
5.1.3.1. gestión medioambiental (iso 14001) .....	101
5.2. proceso de desguace de un buque .....	103
5.2.1 desmantelamiento del buque en el muelle .....	104
5.2.1.1. detalles generales del buque .....	105
5.2.2. plan de reciclaje del buque. ....	107
5.2.3. limpieza de tanques y bodegas y desgasificacion de los mismos. ....	108
5.2.3.1. preparación.....	109
5.2.3.2. lavado y limpieza de los tanques de carga .....	110
5.2.3.3. desgasificación.....	111
5.2.3.4. trabajo en caliente .....	112
5.2.4. proceso de desmantelamiento .....	112
5.2.4.1. extracción de los equipos de valor .....	112

5.2.4.2. extracción de los sistemas de bombeo y otros.....	113
5.2.4.3. superestructura y maquinaria .....	114
5.2.4.4. extracción del sistema propulsor.....	114
5.2.4.5. desguace final. ....	116
5.2.4. tratamiento de residuos.....	116
5.2.5. transporte de los residuos .....	118
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>124</b>

**RESUMEN:**

Este Trabajo Fin de Grado, titulado “**INSTALACIONES Y RECICLAJE SOSTENIBLE DE BUQUES**” es un trabajo académico que, pretende mostrar la situación actual del reciclaje de buques, detallando la normativa y Convenios Internacionales existentes. Y analizando como deben de ser las instalaciones mínimas necesarias en una planta o astillero dedicado al reciclaje de buques.

**PALABRAS CLAVE:**

Seguridad Marítima, Reciclaje, Desguace, Sostenibilidad, Impacto ambiental.

**ABSTRACT:**

This Final Degree Project, titled "**FACILITIES AND SUSTAINABLE RECYCLING OF VESSELS**" is an academic task which aims to show the current situation of the recycling of vessels, based on the existing legislation and international agreements. This Project explains what should be the minimum necessary facilities of a shipyard which is engaged in recycling vessels.

**KEYWORDS:**

Maritime safety, recycling, scrapping, sustainability, environmental impact

**ABREVIATURAS EMPLEADAS.**

**AU:** Aceites Industriales Usados.

**CFC:** Clorofluorocarbonados.

**DWT o TPM:** Tonelaje de Peso Muerto.

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**FSO:** Unidad Flotante de Almacenamiento.

**FSOP:** Unidad Flotante de Producción, Almacenamiento y Descarga.

**GAR:** Gestión Ambientalmente Racional.

**ICS:** Cámara Naviera Internacional.

**ISO:** International Organization for Standardization.

**LII:** Limite Inferior de Inflamabilidad.

**MARPOL:** Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por los Buques.

**OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

**OHSAS:** Occupational Health and Safety Assessment Series.

**OIT:** Organización Internacional de Trabajo.

**OMI:** Organización Marítima Internacional.

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas.

**PCB:** Bifelinos policlorados.

**PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

**RAEE:** Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

**RE:** Residuos de Envases.

**RINA:** Registro Italiano Navale.

**RNP:** Residuos Industriales no Peligrosos.

**RP:** Residuos Tóxicos y Peligrosos.

**RPS:** Residuos de Pilas y Acumuladores.

**SDO:** Sustancias que Dañan la capa de Ozono.

**SGM:** Sistema de Gestión Medioambiental.

**SST:** Sistema de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

**TBT:** Tributilestaño.

**UE:** Unión Europea.

**VFU:** Vehículos al Final de su Vida Útil.

**CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.**

## 1.1. INTRODUCCIÓN.

A medida que los buques van envejeciendo se hace mas caro mantenerlos en buenas condiciones, además también debemos tener en cuenta el desarrollo tecnológico que se esta produciendo lo que hace que normalmente sea preferible dar por finalizada la vida operativa de los buques.

**Imagen 1:** ciclo de vida de un buque



**Fuente:** Maritime Industry Foundation.

El desguace de un buque significa la parte final del negocio marítimo de ese buque, forma parte de la gestión de su ciclo de vida y debe llevarse a cabo de forma responsable. El proceso de desguace de un buque consiste en desmantelar su estructura y todos los elementos de éste, convirtiendo el buque en chatarra o desechos. Esta actividad se debe realizar en diques secos, muelles o gradas, pero lo mas normal hoy en día es hacerlo con el buque varado en la playa. Se trata de un proceso muy complejo ya que engloba diversas actividades, desde el corte y reciclado de los elementos estructurales hasta la retirada del sistema propulsor y equipos, y la gestión de los desechos.

Cuando hablamos del reciclaje de buques hacemos referencia a un concepto muy amplio, pues abarca todas las operaciones conexas con el

desguace, incluidos el amarre o varada voluntaria, el desmantelamiento, la recuperación de los materiales y su procesamiento.

Cuando el reciclaje se realiza de forma adecuada, el desguace de buques es una actividad sostenible, que requiere gran cantidad de trabajadores y sirve para proveer de acero a los países que desguazan los buques. Sin embargo, hoy en día esta práctica se realiza en países en vías de desarrollo y nos encontramos con el gran problema de que las condiciones laborales y medioambientales de las actividades de desguace constituyen una importante preocupación, debido a que dichos países suelen tener bajos controles de seguridad. Esto es debido a que los países en vías de desarrollo ofrecen menores costes para reciclar los buques debido a la falta de control por parte de sus administraciones y a la disponibilidad de abundante mano de obra a muy bajo coste. Todo esto ha provocado que la actividad del desguace de buques haya prácticamente desaparecido de los países desarrollados, desarrollándose aproximadamente el 80% de los desguaces en Asia.

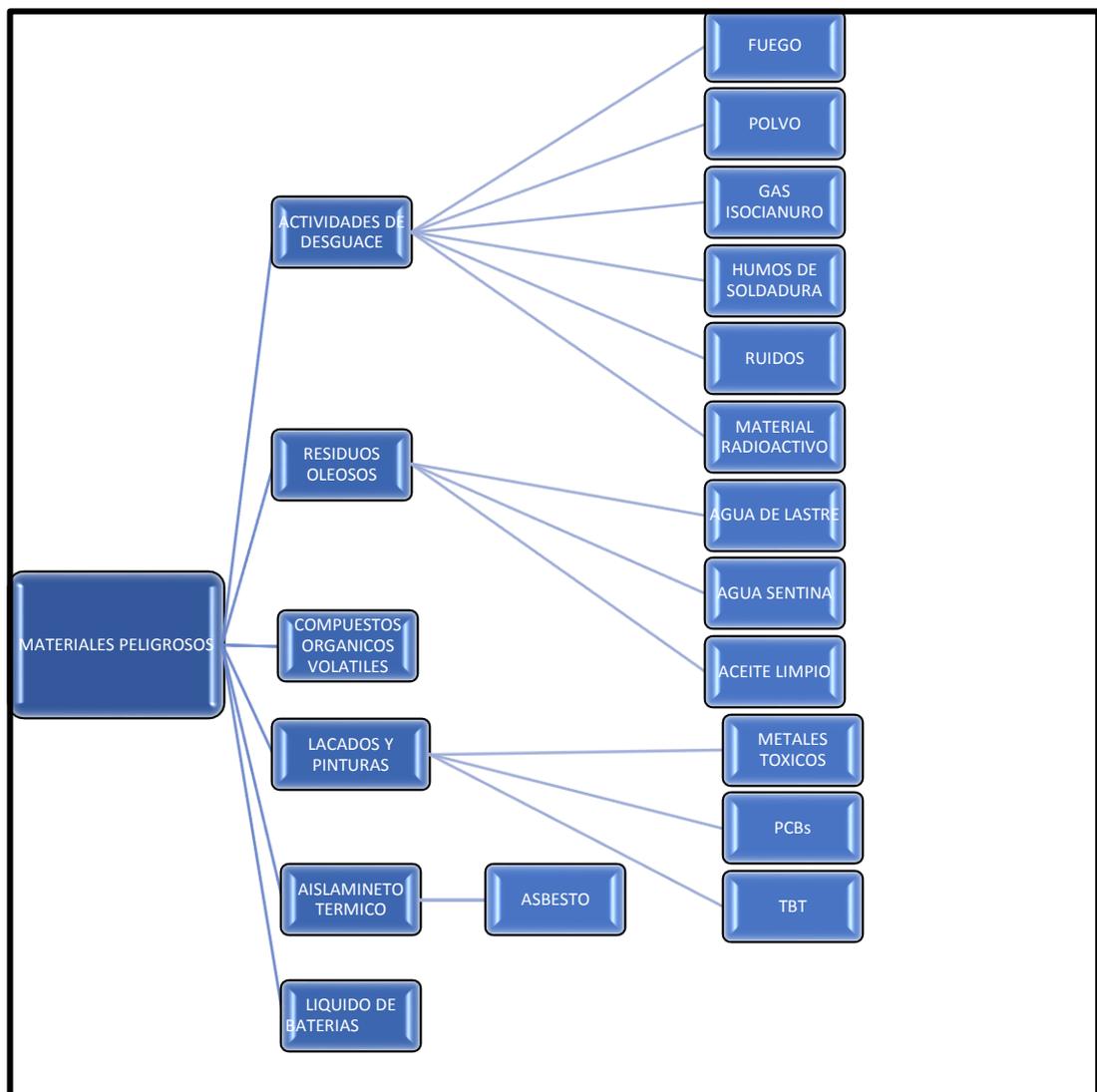
La gran problemática actual del reciclaje de buques es fruto del menor coste que supone esta actividad en los países en los que se realizan los desguaces, es decir, los países como India, Bangladesh o Pakistán, frente a una mayor exigencia reglamentaria y mano de obra más cara en los países desarrollados, por lo que se ha creado un panorama difícilmente sostenible. Todo esto plantea problemas jurídicos de difícil solución y obliga a los organismos competentes a realizar todos los esfuerzos que sean necesarios para poder poner en orden todos los procesos vinculados con el reciclaje de buques, previniendo y actuando en las diferentes etapas de la vida útil de un buque, incluida su etapa de desguace, para poder conseguir que su reciclaje se realice en las mejores condiciones de protección de la salud y del medio ambiente.

### **1.1.1. MATERIALES PELIGROSOS A BORDO DE LOS BUQUES.**

Actualmente la mayoría de los materiales potencialmente peligrosos

que se emplean en la construcción de buques, como asbesto, bifelinos policlorados (PCB), pintura tóxica como el tributilestaño y otros metales pesados, se encuentran restringidos o prohibidos en su mayoría, pero todavía aparecen en buques construidos hace mas de veinte o treinta años. Los buques también contienen productos químicos potencialmente peligrosos e inflamables que se emplean en las tareas de pintado, reparación y mantenimiento. Actualmente existen una serie de materiales que se definen como potencialmente peligrosos tanto para el medio ambiente como por sus efectos para la salud.

**Ilustración 1:** Materiales potencialmente peligrosos.



Fuente: Autora.

### **1.1.2. RECICLAJE DE BUQUES EN ESPAÑA.**

En España existen todavía algunas pequeños astilleros dedicados principalmente a buques de pesca y embarcaciones de recreo, que se dedican a las labores de desguace.

La Comisión Europea considera que España tiene potencial en el reciclaje de buques, manifestando que el reglamento de reciclaje de buques es importante para España en el sentido de que sería una gran oportunidad para que los astilleros e instalaciones españolas estén en el registro de instalaciones que puedan faenar para realizar este tipo de actividad. Debido a esto, hace algunos años surgió el proyecto Recyships, este proyecto esta financiado por la Comisión Europea, y su intención es abordar los problemas en cuestiones de seguridad laboral, sanitaria y medioambiental durante el reciclado de buques. Por ello lo que se hace es crear una planta piloto en la que se optimizan los procesos de descontaminación y desmantelamiento de barcos con el fin de desarrollar estas acciones en territorio europeo y evitar traslados de residuos tóxicos y peligrosos. Esto conlleva un modelo de gestión integrada de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

Uno de los principales objetivos de este proyecto es convertir a España en puerto clave para reciclar barcos, además de analizar en profundidad la legislación europea y de los miembros con el fin de ayudar a la Administración Europea a mejorar la legislación, desarrollar un análisis profundo de las metodologías existentes para la descontaminación y desmantelamiento de los barcos fuera de uso que tenga en cuenta estándares técnicos, ambientales y de seguridad y salud laboral.

El problema en el que se basa este proyecto, es que en Europa no hay capacidad suficiente para el desmantelamiento naval. Por ello una de las soluciones que se proponen es que se cubra esta falta de capacidad con instalaciones certificadas fuera de la Unión Europea, que permita cumplir con unos estándares que no sean inferiores a los que se piden a una instalación de la Unión Europea, de manera que los desguaces de playa quedarían descartados.

Lo que plantea este proyecto es que los astilleros españoles puedan desguazar parte de la flota de mas de 500GT. Según sus datos, cada año se produce un desmantelamiento de unos 10 buques europeos de estas características, por lo que se podrían quedar 10 o 12 de estos barcos en España. Según estos cálculos, esta actividad podría llevarse a cabo en cinco astilleros, por lo que se podrían generar alrededor de 500 puestos de trabajo.

Actualmente se ha habilitado un astillero en Portugal, Navalria, en Aveiro, en el que se han reciclado cuatro barcos y hay otro astillero en Castellón, en el que se ha desmantelado un submarino español de casi 60 metros de longitud, estas son las primeras instalaciones autorizadas en Europa (Díaz 2014).

## **1.2. PLANTEAMIENTO.**

La problemática del reciclaje de buques que se plantea al tener un menor coste en los países sobre todo del sur de Asia, frente a la mayor exigencia reglamentaria y mano de obra mas cara en los países desarrollados ha creado un panorama difícilmente sostenible. Esto plantea problemas jurídicos de difícil solución y obliga a todos los organismos competentes a realizar todos los esfuerzos que sean necesarios a fin de poner orden de forma racional en todos los procesos relacionados con el reciclaje de buques, actuando en todas las etapas de la vida del buque.

Por todo ello el planteamiento de esta Proyecto Fin de Grado será el de analizar la situación de los desguaces situados en países donde las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente son casi nulas y compararlas con las medidas existentes en países industrializados, como son los europeos o los pertenecientes a la OCDE, además de realizar un análisis de las medidas propuestas por la OMI y otros organismos internacionales para hacer de estos lugares un sitio mas seguro para los trabajadores y ser respetuosos con el medio ambiente.

En base a esto planteare los planes o métodos que se deben seguir para poder realizar el reciclaje de buques de forma sostenible y que suponga un mínimo impacto medioambiental, destacando las características que deben tener los astilleros.

**CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.**

## **2.1. EVOLUCIÓN DEL RECICLAJE DE BUQUES.**

La industria del reciclaje de buques tiene su comienzo con la aparición de los buques de casco de hierro a mediados del siglo XIX, tratándose de una industria que resulta rentable también a lo largo del siglo XX. Se debe tener en cuenta que para que esta industria resulte rentable debe cumplir dos puntos básicos, primero que el valor del material que se recupera supere el coste de recuperarlo, y segundo que la mano de obra sea rentable (Gutiérrez, Barrio & García 2008).

A partir del año 1960, y debido al desarrollo económico de países como Estados Unidos o algunos países de Europa, la industria del desguace de buques deja de ser rentable en estos países. Por lo que comienza a tomar valor en Japón y Taiwán, hasta la década de los ochenta debido al desarrollo económico de dichos países.

Como los países en desarrollo ofrecen menores costes para reciclar los buques, y debido también a la falta de control por parte de la administración, esto quiere decir que no deben cumplir prácticamente ninguna normativa medioambiental y de seguridad, y además la mano de obra es muy abundante y de bajo coste, la actividad del desguace de buques ha desaparecido de los países desarrollados, desplazándose hacia Asia.

Actualmente el mercado está prácticamente controlado por India, Pakistán y Bangladesh, ya que poseen una gran mano de obra, además de ser muy barata, y en el mercado se pueden reutilizar prácticamente el 100% de los materiales. La mayoría de los buques europeos son enviados normalmente a India para su desguace, y los de mayor tonelaje se envían a Bangladesh o Pakistán.

## **2.2. DECISIÓN DE DESGUAZAR UN BUQUE.**

La industria del desguace de buques, es una actividad gobernada por el mercado de fletes, por lo que se trata de un fenómeno muy volátil y

que resulta impredecible a largo plazo. Por lo tanto, la oferta de buques para el desguace dependerá, principalmente, de la situación del mercado de fletes, si los fletes son bajos en la mayoría de los casos es más rentable vender el buque para desguace, mientras que si los fletes están en niveles altos lo más rentable será posponer el desguace y seguir explotando el buque o venderlo al mercado de segunda mano.

Uno de los aspectos más importantes es el precio de un buque para desguace, se trata de un dato fundamental en la decisión de desguazar un buque. El precio de un buque de para desguace depende de un mercado muy abierto y competitivo a nivel mundial, por lo tanto dependerá de la oferta de buques para el desguace y la demanda de chatarra en los mercados siderúrgicos. Normalmente el precio se fija por tonelada de peso o desplazamiento en rosca, esto incluye el peso del acero tanto del buque como de la maquinaria, equipos, etc.

En resumen los factores que determinan el precio de un buque para su desguace son:

- La demanda de chatarra de acero.
  
- La relación precio/coste del transporte de la chatarra.
  
- La situación del astillero en cuanto a mano de obra y coste.
  
- La cantidad de material diferente al acero que hay en el buque o la calidad del acero a desguazar.
  
- El estado del buque.
  
- El lugar de entrega del buque.

### **2.3. RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES.**

Como ya he dicho anteriormente los principales centros de desguace de buques están ubicados en países en vías de desarrollo donde la operación es económicamente rentable. Esto es así debido a que el desguace de buques es una de las actividades industriales mas intensiva en mano de obra que existen en al actualidad y la diferencia del coste de esta mano de obra entre Asia y Europa es muy grande. Por otro lado en su mercado interno se aprovechan muchos de sus equipos, además del acero para fundición o relaminado.

Pero la gran diferencia son los requisitos normativos en cuanto a seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales. Los mayores problemas que se pueden encontrar en estos países en vías de desarrollo se pueden resumir en dos puntos principales: En primer lugar, muy escasa prevención de riesgos laborales, lo que ocasiona una mayor frecuencia de accidentes graves, por lo que se reduce la esperanza de vida de los trabajadores y sus familias, ya que normalmente estas viven en las inmediaciones del astillero de desguace. Y en segundo lugar, prácticamente no se preocupan por el medio ambiente, lo que ocasiona una fuerte contaminación de terrenos, mares y de la atmosfera de la zona.

En octubre de 2003, el Consejo de Administración de la OIT celebró una reunión en Bangkok (Tailandia), la finalidad de esta reunión era revisar, examinar y adoptar un documento que se titularía *“Seguridad y Salud en el desguace de buques: directrices para los países asiáticos y Turquía”*. Las directrices del Documento fueron pensadas para garantizar la seguridad en el trabajo de desguace de buques y como asesoramiento para conseguir transformar una actividad que normalmente cuenta con una organización informal para conseguir que tenga una organización formal, principalmente en los países en vías de desarrollo (OIT 2003).

Las directrices que se pretenden seguir con este documento tienen en cuenta aspectos de otros organismos internacionales como la OMI, el

Convenio de Basilea, el Convenio de Londres de 1992 y su Protocolo de 1996 y el Código de Practicas de la Cámara Naviera Internacional, que se explicaran mas adelante.

### **2.3.1. LA SEGURIDAD EN LA ZONA DE TRABAJO.**

Al trabajar en un desguace de buques los trabajadores están expuestos a una serie de peligros potenciales , o a unas condiciones en el lugar de trabajo que pueden ocasionar lesiones, enfermedades, dolencias, o incluso llegar a la muerte. Se pueden destacar como las mas importantes:

- Exposiciones a asbestos, bifelinos policlorados<sup>1</sup> (BPC), metales pesados, materiales y productos químicos, ruido excesivo y fuego.
  
- Los trabajadores tienen una formación inadecuada en cuanto a medidas contra incendios, equipos de protección personal deficientes y falta de medidas de respuesta, salvamento y primeros auxilios ante situaciones de emergencia.

Debido a esto se considera que como mínimo se deberían de cumplir los siguientes puntos:

- Compromiso firme en la gestión de programas de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Medio ambiente.
  
- Se debe reconocer la Seguridad y Salud en el trabajo como una de las partes integrantes en el negocio.
  
- Prevención de la salud y seguridad de los miembros de la instalación.

---

<sup>1</sup> Los bifelinos policlorados (PCB) son un grupo de compuestos sintéticos que se utilizaban sobre todo en aparatos eléctricos, y que han sido prohibidos en muchos países a causa de la preocupación medioambiental, ya que estos compuestos son por lo general muy estables por que se pueden mantener en el ambiente durante muchos años.

- Se deben cumplir las leyes y reglamentos nacionales e internacionales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Debe cumplir una mejora continua en el sistema de gestión.

### **2.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.**

En un examen inicial se debe identificar:

- Procedimientos de trabajos necesarios y los peligros que conllevan.
- Evaluar los riesgos existentes o posibles en cuanto a seguridad, relacionado con el medio ambiente y la organización del trabajo.
- Tener en cuenta la legislación, reglamentos y directrices que afectan a estos trabajos.
- Finalmente identificar si los controles previstos o los que ya existen son los adecuados para eliminar los peligros.

Los trabajos en los cuales por propia naturaleza, los trabajadores están expuestos a peligros potenciales o riesgos para la seguridad y la salud del trabajador, deberán disponer de una identificación y evaluación periódica de dichos peligros. Este examen debe utilizarse para elaborar un plan de seguridad para el desguace de buques. Una vez identificados y evaluados los riesgos, se deben planificar y aplicar unas medidas de protección y prevención adecuadas al puesto de trabajo para eliminarlos o reducirlos todo lo posible.

Para poder prevenir evitar dichos problemas se deben definir las responsabilidades y criterios que debe seguir cada trabajador, se deben seleccionar, planificar y aplicar las medidas de prevención y protección.

Ante una situación de emergencia se deben adoptar y mantener las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante las situaciones.

### **2.3.3. INFORMACIÓN DE PELIGROS Y ACCIDENTES.**

Todas las enfermedades, lesiones, dolencias o incidentes relacionados con el trabajo deberán ser notificados y se deberá especificar de que clase son ya que se deben registrar y notificar, deben comprender si el accidente es mortal, o se trata de accidentes laborales que implican una pérdida significativa en el tiempo de trabajo (Basáñez, D José Fernando Núñez, Fraile).

También se deben establecer un procedimiento uniforme para el registro de las lesiones, enfermedades o dolencias e incidentes relacionados con el trabajo. Los trabajadores deben poseer información adecuada, con el fin de reducir el riesgo de exposición a situaciones peligrosas.

La notificación de estos casos se deberá hacer en plazos específicos y utilizando impresos o formatos normalizados específicos que hayan sido prescritos, como son el informe de accidentes para la inspección de trabajo, un informe de indemnización para el organismo asegurador, informe para el instituto de estadística y un único impreso para todos los organismos en el que figuren todos los datos esenciales. En todos estos impresos se deben especificar el lugar del accidente y la empresa en la que ha pasado, identificación de la persona lesionada, tipo, naturaleza y lugar en el que se produjo la lesión, y finalmente el accidente y las consecuencias de dicho accidente.

### **2.4. NORMATIVA APLICABLE EN EL DESGUACE DE BUQUES.**

El organismos que se encarga de regular las reglas específicas

sobre el reciclado de buques es la Organización Marítima Internacional (OMI), junto con la participación de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) y el Convenio de Basilea.

Además del Convenio de Basilea de 22 de Marzo de 1989 relativo al control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, también existe el Convenio de Londres de 1972 sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias, y el Reglamento CEE N°259/93 del Consejo, de 1 de Febrero de 1993 relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea.

#### **2.4.1. CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SU ELIMINACIÓN.**

El Convenio de Basilea fue redactado debido al problema que suponía la circulación internacional de residuos, ya que esto llegó a resultar muy peligroso, este convenio fue redactado en una conferencia internacional convocada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Conferencia de Plenipotenciarios, finalmente este Convenio fue aprobado el 22 de marzo de 1989 en Basilea (Suiza).

Este Convenio fue aprobado debido a la situación que se descubrió en África y otras partes del mundo en vías de desarrollo, a lo largo de 1980, de depósitos de desechos tóxicos importantes del extranjero. Este Convenio entro en vigor el 5 de mayo de 1992, y el 1 de enero de 2011 contaba con 175 Partes en el Convenio.

Uno de los factores importantes y de mayor preocupación para el Convenio de Basilea es el problema generado por el desguace de grandes buques mercantes en las playas de algunos países asiáticos, particularmente India, Pakistán y Bangladesh, sin las mínimas condiciones

de protección humana y ambiental.

Por otra parte debido a los costes de gestión en los países desarrollados, algunos puertos y costas europeos han sufrido además las consecuencias de abandono de buques y embarcaciones.

Uno de los objetivos principales del Convenio de Basilea es el de mejorar el proceso del desguace de buques, desde el momento en que se toma la decisión de desguazar un buque hasta su tratamiento final en las instalaciones de desguace, esto se debe principalmente a los problemas derivados de las deficientes prácticas y de las inadecuadas condiciones laborales y de salud en las que se realizan los trabajos de desguace de buques (OMI 1992-1999).

El objetivo principal del Convenio de Basilea es proteger la salud de las personas y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos. Su ámbito de aplicación abarca una amplia variedad de desechos definidos como desechos peligrosos sobre la base de su origen o composición, o ambas cosas, y sus características, así como dos tipos de desechos definidos como otros desechos.

Los principales objetivos del Convenio son:

- La disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de a gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación.
- La restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de la gestión ambientalmente racional.
- Un sistema reglamentario aplicable a cosas en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

Como ya he mencionado el Convenio de Basilea no esta dedicado en especifico al desguace o reciclaje de buques, sino que es mas genérico. Debido a esto a continuación destacare las partes mas relevantes del Convenio de Basilea que influyen en el tema a tratar.

Intentare exponer el contenido de algunos de los artículos vinculantes al tema en cuestión, destacando a modo de resumen los aspectos mas relevantes.

### **Identificación rigurosa de los tipos de residuos**

En el Convenio, se contemplan dos listas de categorías específicas de residuos. La lista A (Anexo VIII del Convenio) enumera los residuos caracterizados como peligrosos, y la Lista B (Anexo IX del Convenio) enumera los residuos considerados normalmente como no peligrosos. Se excluyen de esta lista los residuos radiactivos y los procedentes de operaciones normales de buques y embarcaciones cubiertos por otros convenios o acuerdos internacionales.

### **Artículo 1: Alcance del convenio**

Se refiere a todos los residuos o desechos que tengan las características descritas en su anexo III del Convenio y que pertenezcan a las categorías enumeradas en su anexo I de Convenio, pero además se incluye a los residuos o desechos definidos o considerados como peligrosos por la legislación interna de cada Estado o país, ya sea de exportación, importación o de tránsito.

### **Artículo 2: Definiciones**

- Por “**desechos o residuos**” se entienden las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se esta obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación.

- Por “**manejo**” se entienden la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.
  
- Por “**movimiento transfronterizo**” se entiende todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos procedentes de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y destinado a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, o través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por o menos.
  
- Por “**eliminación**” se entiende cualquiera de las operaciones especificadas en el Anexo IV del convenio.
  
- Por “**manejo o gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos (GAR) o de otros desechos**” se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.
  
- Por “**generador**” se entiende toda persona cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos que sean objeto de un movimiento transfronterizo o, si esa persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y/o los controle.
  
- Por “**eliminador**” se entiende toda persona a la que se expidan desechos peligroso u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.
  
- Por “**tráfico ilícito**” se entiende cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos

efectuado conforme a lo especificado en el Artículo 9.

### **Exigencias y Obligaciones de las partes involucradas en el proceso de desguace establecidas en el Convenio**

**-Artículo 4.8:** Toda Parte exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos, que se vayan a exportar, sean manejados de manera ambientalmente racional en el Estado de importación y en los demás lugares. En su primera reunión las Partes adoptarán directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos sometidos a este Convenio.

- **Artículo 6:** El Convenio de Basilea exige que cada empresa o intermediario que desee exportar residuos peligrosos solicite al gobierno del Estado de exportación que lo notifique previamente por escrito a las autoridades del Estado de importación y de cualquier Estado de tránsito. Los estados de importación y de tránsito deberán dar su consentimiento previo antes de que se efectúe la exportación solicitada.

- **Artículo 6.1:** El Estado de exportación notificará por escrito, o exigirá al generador o al exportador que notifique por escrito, por conducto de la autoridad competente del Estado de exportación, a la autoridad competente de los Estados interesados cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos. Tal notificación contendrá las declaraciones y la información requeridas en el Anexo V A, del convenio (descripción detallada de los residuos y normas para su eliminación, fecha de la exportación, origen y destino, medios de transporte, requisitos de manipulación y seguridad y disposiciones de emergencia, etc.), escritas en el idioma del estado de importación. Sólo será necesario enviar una

notificación a cada Estado interesado.

- **Artículo 8:** Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos para el que los Estados interesados hayan dado su consentimiento con arreglo a las disposiciones del presente Convenio no se pueda llevar a término de conformidad con las condiciones del contrato, el Estado de exportación velará por que los desechos peligrosos en cuestión sean devueltos al Estado de exportación por el exportado, si no se pueden adoptar otras disposiciones para eliminarlos de manera ambientalmente racional dentro de un plazo de 90 días a partir del momento en que el Estado de importación haya informado al Estado de exportación y a la Secretaría, o dentro del plazo en que convengan los Estados interesados. Con este fin, ninguna Parte que sea Estado de tránsito ni el Estado de exportación se opondrán a la devolución de tales desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.

- **Artículo 9 – Tráfico ilícito**

- **9.1:** Todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos realizado:

- sin notificación a todos los Estados interesados conforme a las disposiciones del presente Convenio;

o

- sin el consentimiento de un Estado interesado conforme a las disposiciones del presente Convenio;

o

- con consentimiento obtenido de los Estados interesados mediante falsificación, falsas

declaraciones o fraude; o

- de manera que no corresponda a los documentos en un aspecto esencial; o

- que entrañe la eliminación deliberada (por ejemplo, vertimiento) de los desechos peligrosos o de otros desechos en contravención de este Convenio y de los principios generales del derecho internacional,

se considerará tráfico ilícito.

- **9.2:** En el caso de movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del exportador o del generador, el Estado de exportación velará por que dichos desechos sean:

- devueltos por el exportador o el generador o, si fuera necesario, por él mismo, al Estado de exportación o, si esto no fuese posible,

- eliminados de otro modo de conformidad con las disposiciones de este Convenio, en el plazo de 30 días desde el momento en que el Estado de exportación haya sido informado del tráfico ilícito, o dentro de cualquier otro periodo de tiempo que convengan los Estados interesados. A tal efecto, las Partes interesadas no se opondrán a la devolución de dichos desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.

- **9.3:** Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos sea considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del importador o el eliminador, el Estado de importación velará por que los desechos peligrosos de que se trata sean eliminados de manera ambientalmente racional por el importador o el eliminador o, en caso necesario, por él mismo, en el plazo de 30 días a contar del momento en que el Estado de importación ha tenido conocimiento del tráfico ilícito, o en cualquier otro plazo que convengan los Estados interesados. A tal efecto, las Partes interesadas cooperarán, según sea necesario.

#### **2.4.1.1. APLICACIÓN DEL CONVENIO DE BASILEA EN EL RECICLAJE DE BUQUES.**

De lo explicado en los Artículos anteriores podemos concluir que todos aquellos países que vayan a recibir embarcaciones a desguazar estarán obligados a disponer de los medios e instalaciones adecuados para dicho fin.

Este Convenio pretende, mediante una serie de directrices o recomendaciones técnicas, que se lleven a cabo buenas prácticas en el diseño y la construcción de las instalaciones de desguace de buques, así como en sus procedimientos y operaciones de control ambiental; recomendándose en este sentido, cómo ha de seguirse un proceso correcto desde la baja del buque hasta la fase final de gestión de residuos en el desguace.

El buque pasa a ser un residuo en el momento en el que el armador decide desguazarlo. De forma que debe ser sometido a la normativa del Convenio de Basilea, conforme a lo que se expone el Artículo 2 en donde se define lo que es un residuo.

Los buques pueden llegar a ser considerados residuos peligrosos, sobre todo los que son mas antiguos, dado que éstos llevan productos peligrosos a bordo, como pueden ser las pinturas, aceites, el combustible, el PCB, los asbestos, las batería, etc. estas sustancias son calificadas como peligrosas tanto en la Lista Europea de Residuos como en la Lista de residuos del Convenio de Basilea.

Con respecto a las definiciones anteriores de desecho, un buque pasará a serlo en el momento en que el propietario tenga intención de deshacerse de él, o mejor dicho de llevarlo a reciclar o desguazar.

Lo difícil es poder identificar ese momento ya que la fecha no queda reflejada en ningún documento contractual o vinculante, y además la Segunda Enmienda del Convenio prohíbe la exportación de residuos peligrosos para su reciclaje o eliminación desde países de la UE, OCDE<sup>2</sup> y Liechtenstein hacia los países en vías de desarrollo, debido a esto los armadores ocultan la fecha cuando envían sus barcos a las playas de la India, Pakistán o Bangladesh. Con respecto a estas situaciones dudosas el Convenio de Basilea se basa en pruebas o hechos determinados que confirmen que el barco será reciclado.

Con la finalidad de facilitar la aplicación del Convenio de Basilea y evitar situaciones dudosas, existen dos alternativas a modo de solución:

- incentivar la descontaminación total del buque en el país de origen, antes de que éste sea enviado a las instalaciones de reciclaje.
  
- Proporcionar ayuda y orientar a los países en vías de desarrollo para que sus instalaciones puedan cumplir con los estándares de gestión ambiental requeridos por las normativas.

---

<sup>2</sup> Esta organización fue fundada en 1961, agrupa 34 países y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.

Estas recomendaciones no incluyen recomendaciones que se ofrecen en el Convenio, no incluyen aspectos relativos con la seguridad y salud de los trabajadores, y tampoco medidas de reducción específicas de los materiales peligrosos a bordo de los buques a desguazar. Estos temas son abordados por la OIT y la OMI.

La idónea aplicación del Convenio de Basilea en el desguace de buques se realizara correctamente si se apoya en lo siguiente:

- Las propias disposiciones del Convenio de Basilea sobre el transporte transfronterizo de residuos y su gestión ambiental.
- Las disposiciones sobre la seguridad y salud de los trabajadores en el desguace de buques de la OIT.
- Las disposiciones sobre las actividades de control, preparación y ejecución de reciclaje de buques de la OMI.

#### **2.4.2. CONVENIO Y PROTOCOLO DE LONDRES DE 1972.**

Esta convención fue convocada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, y el tratado fue redactado en la Conferencia Intergubernamental de Expertos sobre la Convención sobre el vertimiento de desechos en el mar. Este Convenio entró en vigor el 30 de Agosto de 1975.

El objetivo principal de este Convenio es evitar la eliminación indiscriminada de desechos en el mar, ya que estos desechos podrían causar graves problemas para la salud humana, además de dañar los recursos vivos marinos, o intervenir con otras actividades realizadas en el mar. Por lo tanto se trata de un acuerdo para controlar la contaminación del mar por vertimiento. Abarca desde los desechos de buques hasta aeronaves o plataformas. Sin embargo no contempla los vertidos procedentes de

fuentes terrestres como tuberías o desagües, tampoco considera los residuos relacionados con el funcionamiento normal de los buques.

Se trata de un Convenio que entró en vigor en 1975 como ya hemos mencionado, y que en 2005 ya contaba con 81 Partes, y en la actualidad son 82 los Estados Parte en el Convenio. Es uno de los Convenios mundiales mas antiguos para protección del medio marino respecto de las actividades humanas.

Resumiendo, se trata de un Convenio cuya finalidad es promover el control efectivo de todas las fuentes, contaminación de medio marino y la adopción de todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar, por vertido de desechos y otras materias.

En 1996 se aprobó el Protocolo de Londres con el objetivo de modernizar el Convenio y, en su momento, sustituirlo. En virtud del Protocolo se prohíben todos los vertimientos, a excepción de los desechos que puedan ser aceptables, recogidos en la denominada “lista de vertidos permitidos”. En esta lista se incluye lo siguiente:

- Materiales de dragado.
- Fangos cloacales.
- Desechos de pescado.
- Buques y plataformas.
- Materiales geológicos inorgánicos inertes.
- Objetos voluminosos constituidos principalmente por hierro, acero y hormigón.

- Flujos de dióxido de carbono resultantes de los procesos de captura de dióxido de carbono para su secuestro.

Este Protocolo entró en vigor en marzo de 2006 con la participación de 32 Estados Parte.

#### **2.4.2.1. BENEFICIOS RESULTANTES DEL CONVENIO Y PROTOCOLO DE LONDRES.**

Los beneficios principales del Convenio y del Protocolo de Londres se resumen en los siguientes puntos:

- La prevención de la contaminación del mar resultante de actividades de vertimiento.
- El acceso a las reuniones anuales de las Partes, en las que se examinan las políticas y las normas con respecto a los vertimientos y la protección del medio marino.
- El acceso a las reuniones anuales de los Grupos científicos en el marco del Convenio y del Protocolo de Londres, donde se examinan los aspectos científicos y técnicos de los vertimientos y la protección del medio marino.
- La participación en un acuerdo para el control de todas las fuentes de contaminación marina que fomenta la determinación de la mejor solución general, desde un punto de vista medioambiental, para problemas específicos y el uso sostenible de los océanos.
- Una protección reforzada de las zonas costeras del medio marino de los Estados.
- El acceso a asistencia técnica y a la experiencia acumulada por

otras Partes a fin de facilitar la protección del medio marino y la creación de capacidad.

#### **2.4.2.2. RELACIÓN CON OTROS ACUERDOS INTERNACIONALES.**

Tanto el Convenio de Londres como en su Protocolo se fijan las normas y criterios mundiales sobre el vertimiento de residuos. Para asegurarse de que este Convenio actúa de manera coordinada con los otros Convenios existentes se pueden detallar una serie de actividades intersectoriales:

- Prestar asistencia a todas Partes para asegurar la buena gestión de los desechos generados por todas las fuentes de contaminación del medio marino, incluida la evacuación de desechos en el mar.
  
- La promoción de actividades diversas tales como la prevención de la generación de desechos y los usos provechosos de los sedimentos marinos dragados.
  
- Preparación de asesoría en el marco del Protocolo, complementaria a la preparada en el marco de otros acuerdos, por ejemplo, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL), el Programa de acción mundial para la prevención de la contaminación del mar ocasionada por las actividades realizadas en tierra, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA<sup>3</sup>) y el Programa de mares regionales del PNUMA.

---

<sup>3</sup> Programa de las Naciones Unidas que coordina las actividades relacionadas con el medio ambiente, asistiendo a los países en la implementación de políticas medioambientales adecuadas así como fomentar el desarrollo sostenible. Fue creado por recomendación de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Humano.

- También se establecen acuerdos de colaboración con los programas y acuerdos antedichos, y se realizan actividades conjuntas.

### **2.4.3. CONVENIO INTERNACIONAL DE HONG KONG PARA LA SEGURIDAD Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTALMENTE RACIONAL DEL RECICLADO DE BUQUES.**

Desde de 1998 la Organización Marítima Internacional (OMI) ha estado trabajando sobre los problemas relativos al desguace de buques y siempre en colaboración con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Convenio de Basilea, que desde 2005 forman un Grupo de Trabajo Conjunto sobre el reciclaje de buques (Basáñez, D José Fernando Núñez, Fraile).

Finalmente en 2009 la OMI elabora un nuevo Convenio Internacional. El nuevo Convenio Internacional sobre reciclado de buques fue aprobado por la OMI en Marzo de 2009 en Hong Kong, China.

Otra de las razones por las cuales se elabora esta convenio es por gran problema que surgió con el buque francés “Clemenceau”, este buque fue un portaaviones de la Marina francesa, que como muchos buques de su época contenía cientos de toneladas de amianto, el cual se puede encontrar en depósitos, calderas, turbinas, etc., el problema surgió cuando el gobierno francés comenzó las negociaciones para proceder a su desmantelamiento en la India, esto hizo que se comenzara una guerra política, diplomática y social, debido a que varias asociaciones como Greenpeace o la Federación Internacional de los Derechos del Hombre denunciaron los riesgos ecológicos que suponía la travesía hasta la India, ante este problema el gobierno francés sugirió quitar parte de los restos de amianto que había en buque antes de mandarlo a la India, pero surgieron mas problemas por lo que finalmente el gobierno de la India prohibió la entrada de este buque al país, Francia tuvo que repatriarlo, pero tras comprobar que no tenía donde

desguazarlo, acabo mandándolo a Gran Bretaña, donde después de siete años fue finalmente reciclado. La situación que se vivió debido a este buque y todos problemas que se causaron fue una de las causas por las que se creyó conveniente elaborar este Convenio, el Convenio de Hong Kong.

**Imagen 2:** Portaaviones Clemenceau



**Fuente:** El desguace y reciclaje de buques, un problema en vías de solución

Este Convenio tiene como objetivo garantizar que los buques que vayan a ser reciclados una vez han llegado al fin de su vida útil no supongan un riesgo innecesario para la salud humana y la seguridad o para el medio ambiente. Este nuevo Convenio comprende el diseño, construcción, operación y preparación de los buques a fin de facilitar el reciclaje seguro y ambientalmente racional, sin comprometer la seguridad y la eficiencia operativa de los buques, la explotación de instalaciones de reciclaje de buques en condiciones de seguridad y medioambiente y el establecimiento de un mecanismo de aplicación para el reciclaje de buques, la incorporación

de la certificación y los requisitos de información.

El Convenio tiene la siguiente estructura:

- 21 Artículos que son el núcleo legal del Convenio.
  
- 26 Reglas con los requisitos técnicos divididos en 4 capítulos:
  - Disposiciones generales
  
  - Requisitos para buques:
    - Diseño, construcción, operación y mantenimiento de buques.
  
    - Preparación de buques para el reciclado.
  
    - Inspecciones y certificación.
  
  - Requisitos para instalaciones de reciclado:
    - Control y autorización de instalaciones de reciclado
  
    - Plan de Gestión de la Instalación de reciclado.
  
    - Prevención de accidentes.
  
    - Remoción y tratamiento de materiales peligrosos con respecto al medio ambiente.
  
    - Preparación y respuesta para emergencias.
  
    - Adiestramiento y seguridad de los trabajadores.
  
    - Reportes de incidentes y efectos crónicos.

- Requisitos de transmisión de información
  - Notificación inicial.
  - Notificación al final del trabajo.
  - 7 Apéndices.
- Controles para materiales peligrosos.
- Lista mínima de elementos para el Inventario de Materiales Peligrosos (para nuevos buques y nuevas instalaciones).
- Formato de los certificados y otros documentos oficiales.
  - 6 Instrucciones con aclaraciones, interpretaciones y procedimientos uniformes para temas técnicos derivadas del Convenio.
- Instrucciones para el Inventario de Materiales Peligrosos.
- Instrucciones para Inspecciones y Certificación.
- Instrucciones para la Inspección de Buques.
- Instrucciones para la Autorización de Instalaciones de Reciclado de Buques.
- Instrucciones para el Reciclado de Buques Seguro y respetuosos con el medio Ambiente.
- Instrucciones para el Desarrollo del Plan de Reciclado del Buque.

La esencia del Convenio es que los países firmantes se comprometan a controlar sus buques de forma que sean reciclados solamente tras obtener un Certificado de Idoneidad para el Reciclado, y también que la operación se realice sólo en instalaciones autorizadas por alguno de los países firmantes y siguiendo los procedimientos establecidos por el Convenio, atestiguados por las inspecciones y certificados establecidos por el Convenio. Las instalaciones de reciclado autorizadas deberán cumplir con unas normas mínimas de seguridad y protección ambiental aceptables internacionalmente. Los firmantes del Convenio se comprometen a que en sus puertos los buques abanderados en los países no firmantes no tengan un tratamiento mas favorable que los de los países firmantes.

#### **2.4.3.1. ASPECTOS RELEVANTES DEL CONVENIO DE HONG KONG.**

**Artículo 1: Obligaciones Generales.** Asumir la obligación de poner todos los medios de que se disponga para prevenir, reducir, minimizar y, en medida de lo posible, eliminar accidentes y otros riesgos que afecten a la salud humana y al medio ambiente causado por el reciclado de buques, y mejorar la seguridad en el barco, la protección de la salud humana y del medio ambiente durante la vida útil del buque (OMI, 2009).

Los miembros deben esforzarse en cooperar con el propósito de una implementación efectiva del Convenio y con el desarrollo de tecnologías y practicas que contribuyan con la seguridad y el reciclaje de buques.

**Artículo 2: Definiciones.** Proporciona todas las definiciones necesarias para una correcta interpretación del Convenio. Las mas relevantes son:

- **Barco:** cualquier buque operado o que haya operado en el medio marino, incluyendo sumergibles, embarcaciones flotantes y

plataformas flotantes, incluidos barcos despojados de equipos o siendo remolcado.

- **Material Peligroso:** cualquier material o sustancia que pueda crear peligro a la salud humana y/o al medio ambiente.

- **Reciclaje de barcos:** la actividad de un desarme completo o parcial de un barco en una instalación de reciclado de barcos para recuperar materiales y componentes para un procesado y reusado, encargándose de productos tóxicos y otros materiales, e incluye operaciones asociadas tales como el almacenamiento y tratamiento de componentes y otros materiales in situ, pero no su posterior procesado o eliminado en otras instalaciones.

- **Instalación de reciclado de buques:** área definida como lugar, astillero o instalación usada para el reciclaje de barcos.

- **Compañía de reciclaje:** el propietario de la instalación de reciclado de barcos u otra organización o persona que asume la responsabilidad para la ejecución de la actividad del reciclado de barcos desde el propietario de la instalación para el reciclaje de barcos y quien por asumir dicha responsabilidad acuerda el hacerse cargo de todas las obligaciones y responsabilidades impuestas por el Convenio.

**Artículo 3: Ámbito de aplicación.** Debido a la definición que se da de barco en el Artículo 2, este es por tanto aplicable a toda nave, del tipo que sea, que opere o que haya operado en el medio marino, incluidos los sumergibles, los artefactos flotantes, las plataformas flotantes, las plataformas autoelevadoras, las unidades flotantes de almacenamiento (FSO) y las unidades flotantes de producción, almacenamiento y descarga (FSOP), así como los buques despojados de su equipo o remolcados.

Ahora bien, se aplica únicamente a los buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de un Estado Parte y a las instalaciones de reciclaje de buques que operen bajo la jurisdicción de un Estado Parte.

No se aplicará a los buques de guerra, ni a otros buques “de Estado”, ni tampoco a los buques de menos de 500 GT ni a los que durante toda su vida útil operen únicamente en las aguas sujetas a la soberanía o jurisdicción de su Estado de bandera. No obstante, cada Parte debe garantizar, mediante la adopción de medidas apropiadas que el reciclaje de éstos se llevará también a cabo, dentro de lo razonable y factible, de forma compatible con el Convenio.

**Artículo 4: controles relacionados con el reciclado de barcos.**

Establece que cada Estado miembro deberá establecer controles sobre:

- Barcos que enarboleden su bandera u operen bajo su autoridad, que deberán cumplir con los requisitos del Convenio y hacer efectivas las medidas.
- Instalaciones de reciclado de barcos bajo su jurisdicción. Deberán cumplir con los requisitos del Convenio y hacer efectivas las medidas.

**Artículo 5: Inspecciones y certificaciones.** Los Estados miembros han de asegurar que los barcos que operen bajo su bandera o autoridad, sean inspeccionados y certificados según las regulaciones del anexo.

Según este Convenio, en materia de control de materiales, cada estado tiene que cumplir lo siguiente:

- Prohibirá o restringirá el uso de Materiales Peligrosos en barcos bajo su bandera, ya sea en barcos, puertos, astilleros o plataformas offshore.

- Los barcos nuevos deben llevar un inventario de los materiales peligrosos a bordo verificado por la autoridad competente, donde se indique la cantidad de los mismo y su localización. Por otro lado, los barcos ya existentes, en un plazo máximo de 5 años después de la entrada en vigor del Convenio han de cumplir todo lo posible el inventario.
  
- El reciclado de un barco solamente se hará en instalaciones de reciclaje autorizadas por la Convención, es decir, en aquellas donde se realice el plan de reciclado del barco. De manera que un barco solo podrá entrara en la instalación, cuando sus residuos de carga, combustible y desechos sean los mínimos, y para poder entrar y/o trabajar en ellos, se acondicionarán sus tanques de combustible y carga para que éstos no contengan productos tóxicos e inflamables.
  
- El plan de reciclado del barco se realiza por la instalación en la que se recicle el barco. Ésta ha de tener en cuenta las directrices desarrolladas por la organización, así como los datos sobre el barco, como los mantenimientos y seguimientos sobre las condiciones de trabajo y el tipo y cantidad de materiales peligrosos a tratar.
  
- Para la obtención del Certificado Internacional en Materiales Peligrosos, los barcos deben de pasar una revisión inicial antes de su apuesta en marcha. Y para cumplir con lo establecido en la Convención, se realizarán inspecciones periódicas sin exceder los cinco años, y revisiones extraordinarias cuando se hagan cambios o reparaciones en la estructura del barco.

**Artículo 6: Autorización de las instalaciones de reciclado de barcos.** Los Estados establecerán una legislación, regulaciones y estándares a fin de que las instalaciones de reciclado de barcos sean diseñadas, construidas y operadas de forma segura y medioambientalmente sostenible, así como el establecimiento de unos procedimientos y técnicas

que no pongan en riesgo a los trabajadores o contaminen los alrededores.

Los Estados miembro deben prevenir, reducir y/o minimizar efectos adversos al medioambiente teniendo en cuenta las guías desarrolladas por la Organización. Además, solo aceptaran barcos que cumplan con lo establecido en esta Convención y dispongan de toda la documentación y certificados disponibles.

- **Sobre el plan de reciclado de barcos;** las instalaciones que lo realicen deberán incluir en él lo siguiente:

-Una política para la seguridad y protección de los trabajadores y el medio ambiente.

- Tareas y responsabilidades de los trabajadores, así como la información y preparación se los trabajadores para una operación segura y medioambientalmente respetuosa de las instalaciones.

- Un plan de respuesta ante emergencias.

- Un pan de seguimiento del reciclaje del barco.

- Un informe de descargas, emisiones y accidentes que sean potencialmente peligrosos para los trabajadores y el medioambiente.

- Un informe de enfermedades, accidentes, heridas u otras aversiones que puedan sufrir los trabajadores.

- **Sobre el procedimiento en las instalaciones de reciclaje;** se establece también que éstas deban desarrollarlos con el objeto de evitar explosiones, fuegos, atmosferas peligrosas y otros riesgos

para el trabajo con altas temperaturas, y prevenir derrames y emisiones que puedan dañar la salud humana y el medio ambiente.

- **Sobre la manipulación de sustancias peligrosas;** las instalaciones de reciclaje de barcos deben verificar los materiales peligrosos del inventario; éstos han de ir identificados, etiquetados y empaquetados por trabajadores formados. Especialmente con los siguientes materiales, tal y como reseñan las directrices:

- Líquidos peligrosos, residuos y sedimentos.
- Sustancias y objetos con metales pesados como plomo, mercurio, cadmio y cromo.
- Pinturas altamente inflamables o que contengan plomo.
- Asbestos y materiales que contengan asbestos.
- Plásticos contaminantes y productos con CFCs<sup>4</sup>.
- Otros materiales no indicados arriba que conformen la estructura del barco.

- **En relación con los trabajadores de las instalaciones de reciclado;** se establece que éstos han de estar debidamente formados a fin de ejercer sus tareas con seguridad, usando de manera adecuada el material o equipo de protección y manteniéndolo en buen estado. Dicho material esta formado por:

- Casco

---

<sup>4</sup> Los CFCs son clorofluorocarbonados, se trata de derivados de los hidrocarburos, son una familia de gases que se emplean en diversas aplicaciones, principalmente en la industria de la refrigeración. Actualmente están prohibidos pero puede estar presente en buques de mayor edad.

- Protección de cara, ojos, pies y manos
  
- Protección de oídos
  
- Protección contra la contaminación radioactiva
  
- Protección de caídas
  
- Ropa adecuada a la tarea a realizar.

**Artículo 7: Intercambio de información.** Los Estados miembro que hayan autorizado instalaciones para el reciclado de barcos proveerán a la Organización y otros miembros, si es requerida, información relevante, según el Convenio. Esta información se intercambiará con la máxima brevedad posible.

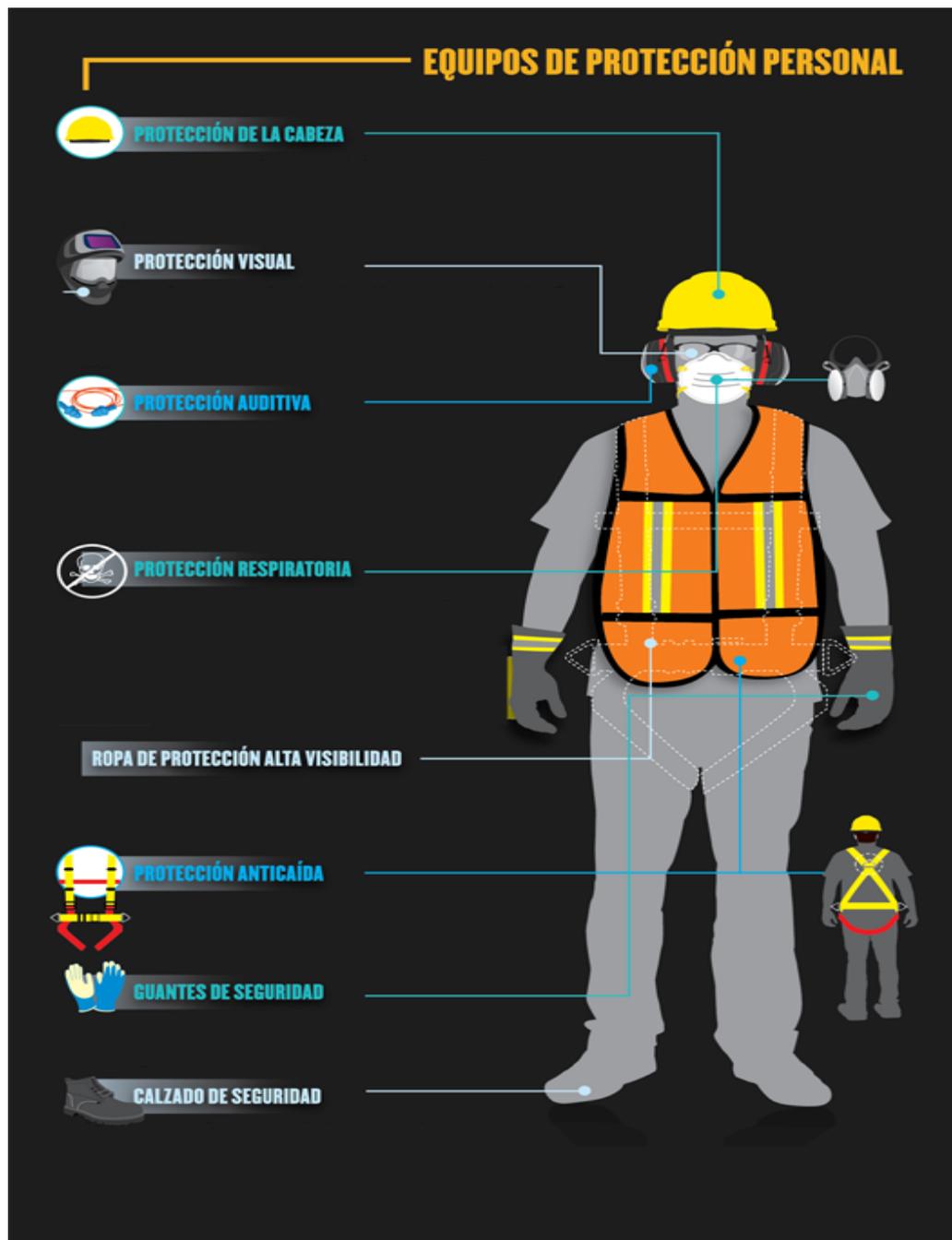
**Artículo 8: Inspección de barcos.** En este artículo se define donde, por quién, cuando y que será inspeccionado del barco:

- Cualquier barco al que se le aplique este Convenio puede ser sujeto de inspección, en cualquier puerto o terminal offshore de otro estado miembro, por oficiales autorizados por el estado miembro.

Esta inspección estará limitada a verificar que se encuentra a bordo el Certificado Internacional del Inventario en Materiales Peligrosos.

- Cuando un barco no lleve un certificado válido o se encuentren indicios para creer que:
  - La condición del barco o de su equipamiento no corresponde con las particularidades del certificado y/o la Parte I del Inventario en Materiales Peligrosos; o

Imagen 3: Equipo de protección personal.



**Fuente:** Elaboración por la Autora.

- No haya implementado a bordo un proceso para el mantenimiento de la Parte I del Inventario en Materiales Peligrosos.

Se podrá hacer una inspección detallada según la guía de la Organización.

**Artículos 9 y 10: Infracciones.** Los Estados miembro deben cooperar para la detección de los mismos, estableciéndose también la forma de operar de los Estados cuando se produzcan, de la siguiente manera:

**Tabla 1:** Infracciones

Barco	Instalación de Reciclaje
La ley aplicada será la de la Administración donde se de la infracción.	La ley aplicada será la del Estado que tenga jurisdicción sobre la instalación.
Si la Administración es informada por otro Estado de una infracción, esta investigará el hecho y podrá pedir información y pruebas al Estado sobre dicha infracción.	Si el Estado es informado por otro Estado de una infracción, este investigará el hecho y podrá pedir información y pruebas al otro Estado sobre dicha infracción.
La Administración informará al otro Estado y a la Organización de las medidas tomadas al respecto. Estas medidas se tomarán dentro del periodo de un año y podrán ser; amonestar, detener o prohibir la entrada del barco a sus puertos.	El Estado informará el otro Estado y a la Organización de las medidas tomadas al respecto. Estas medidas se tomaran dentro del periodo de un año.
Se debe evitar la detención o retraso de un barco indebidamente.	
Cuando un barco sea detenido o retrasado indebidamente, se le compensará por cualquier pérdida o daño.	

**Fuente:** Autora.

**Artículo 12: Comunicación de información.** Los Estados miembro deben informar a la Organización y la Organización distribuirá adecuadamente la siguiente información:

- Lista de las instalaciones de reciclado de barcos autorizadas y la su jurisdicción.
  
- Detalles de contacto de las Autoridades, incluyendo el responsable.
  
- Lista de organizaciones e inspectores reconocidos que actúan en nombre de la Administración y de sus responsabilidades.
  
- Lista anual de los barcos que enarbolan la bandera de un Estado a los cuales se les ha expedido el Certificado de Reciclaje, incluyendo el nombre de la compañía de reciclaje y la localización de la instalación de reciclaje del barco expuesta en el certificado.
  
- Lista anual de los barcos reciclados dentro de la jurisdicción de un Estado.
  
- Información sobre violaciones de la Convención.
  
- Acciones sobre barcos e instalaciones de reciclaje bajo la jurisdicción de un Estado.

**Artículo 13: Asistencia técnica y cooperación.** Los Estados Parte se comprometen a proporcionar, ya sea directamente o a través de la OMI u otros órganos internacionales, a otros Estados Parte que lo soliciten, asistencia técnica sobre el reciclaje seguro y ambientalmente racional de los buques, y apoyo para formar personal; garantizar la disponibilidad de tecnologías, equipos e instalaciones pertinentes; iniciar programas conjuntos de investigación y desarrollo; y emprender otras medidas encaminadas a la implantación efectiva del Convenio y de las directrices elaboradas por la OMI sobre el mismo. Las Partes se comprometen, además, a cooperar activamente en la transferencia de tecnologías y sistemas de gestión con respecto al reciclaje seguro y ambientalmente racional de los buques.

Las empresas dedicadas al desguace de barcos deben esforzarse en cooperar con el proceso de una implementación efectiva del Convenio y son el desarrollo de tecnología y practica que contribuyan con la seguridad y el reciclaje sostenible de buques.

Finalmente lo que se pretende con este Convenio es asumir la obligación de poner todos los medios de que se disponga para prevenir, reducir, minimizar, en la medida de los posible accidentes y otros riesgos que afecten a la salud humana y al medio ambiente causado por el reciclado de buques y mejorar la seguridad en el barco, la protección de la salud humana y del medio ambiente durante la vida útil del buque.

#### **2.4.4. COMISIÓN EUROPEA: PROPUESTA DE REGLAMENTO SOBRE EL RECICLADO DE BUQUES.**

En marzo de 2012 se adoptó una nueva propuesta de reglamento por parte de la Comisión Europea, siendo ésta discutida en Octubre de 2012 en un encuentro de los ministros de Medio Ambiente de la Unión Europea en Luxemburgo.

El objetivo de este Reglamento sobre el reciclado de buques, es reducir de forma significativa las repercusiones negativas del reciclado, en especial en el Sudeste Asiático, de los buques con pabellón de Estado miembro de la UE sin crear cargas económicas innecesarias. El Reglamento pone en vigor la aplicación anticipada de los requisitos del Convenio de Hong Kong, acelerando de este modo su entrada en vigor a escala mundial.

##### **2.4.4.1. PROPUESTA LEGISLATIVA.**

La propuesta legislativa, se refiere a los buques que entran en el ámbito de aplicación del Convenio de Hong Kong, y cubre todo el ciclo de vida de los buques de pabellón de Estados miembros de la UE, aplica algunos de los requisitos del Convenio de Hong Kong. Y además introduce

disposiciones medioambientales mas rigurosas que las necesarias antes de la entrada en vigor del Convenio.

- **Obligación de establecer y mantener un inventario de los materiales peligrosos presentes a bordo de los buques.**
  
- **Los buques de pabellón de Estados miembros de la UE deberán ser desguazados en instalaciones de reciclado seguras y respetuosas con el medio ambiente:** se ha desarrollado una lista de los requisitos que deberán cumplir las instalaciones de reciclado de buques sobre la base de los requisitos técnicos del Convenio de Hong Kong. Se han añadido algunas exigencias adicionales a fin de proteger mejor la salud humana y el medio ambiente y, en particular, para garantizar que todos los residuos peligrosos sean tratados de forma respetuosa con el medio ambiente tanto en las instalaciones de reciclado de buques como cuando los buques se transfieren a instalaciones de gestión de residuos.
  
- **Requisitos específicos previos al reciclado:** los buques de pabellón de los Estados miembro tendrán que reducir al mínimo el volumen de materiales peligrosos presentes a bordo antes de entregar el buque a una instalación de reciclado de buques.
  
- **Mejora del cumplimiento de la legislación de la Unión:** el reglamento propuesto se basa en el sistema de control y ejecución del Convenio de Hong Kong, diseñado de forma específica para los buques y el transporte marítimo internacional.

Los Estados miembro de la UE serán informados por escrito con la debida antelación de la intención del propietario del buque de enviarlo al reciclado, lo que elimina la dificultad de determinar en qué momento un buque se convierte en residuo

Los Estados miembro recibirán información sobre el comienzo previsto y sobre la conclusión del reciclado.

Finalmente para evitar confusiones, solapamientos y cargas administrativas, los buques sujetos a la nueva legislación dejarán de entrar en el ámbito de aplicación del Reglamento sobre los traslados de residuos.

La propuesta de Reglamento de la Comisión Europea está conformada por 31 artículos dispuestos en 6 títulos:

- Título I: Ámbito de aplicación y definiciones.
- Título II: Buques.
- Título III: Instalaciones de reciclado de buques.
- Título IV: Disposiciones administrativas generales.
- Título V: Información y medidas ejecutivas.
- Título VI: Disposiciones finales.

La mayor parte del contenido del Reglamento está basado en la aplicación anticipada de los requisitos del Convenio de Hong Kong.

#### **2.4.5. DIRECTRICES DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO PARA EL DESGUACE DE BUQUES.**

Los astilleros que desmantelan grandes buques en Bangladesh, China, India, Pakistán y Turquía, por medio de los representantes de sus gobiernos, organizaciones de empleados y trabajadores, adoptaron en 2003 las Directrices de la OIT sobre Seguridad y Salud en el desguace de buques.

Estas directrices se diseñaron con el fin de ayudar por igual al personal encargado del desguace de buques y a las autoridades competentes en la aplicación de las disposiciones pertinentes de las normas, repertorios de recomendaciones prácticas y demás directrices de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo y sobre condiciones de trabajo, así como lo dispuesto por otras organizaciones internacionales pertinentes, todo ello encaminado a conseguir una mejora progresiva (OIT 2003).

Estas directrices se distribuyen conjuntamente con otra serie de instrumentos internacionales, entre los que se incluyen los de la Organización Marítima Internacional, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, el Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias y el Código de prácticas del sector de la Cámara Naviera Internacional (ICS)

#### **2.4.5.1. PRINCIPALES PELIGROS Y RIESGOS.**

Las directrices de la OIT agrupan como principales peligros y riesgos que pueden ocasionar lesiones y muerte, dolencias, enfermedades e incidentes para los trabajadores durante las operaciones del desguace, de la siguiente manera:

- Peligros que pueden ocasionar accidentes.
  
- Sustancias y desechos potencialmente peligrosos.
  
- Peligros físicos.
  
- Peligros mecánicos.
  
- Peligros biológicos.

- Peligros ergonómicos y psicosociales.
  
- Intereses generales.

#### **2.4.5.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO (SST).**

Para conseguir condiciones laborales aceptables de seguridad, salud y respetuosas con el medio ambiente, las instalaciones deben de ser permanentes ya que su examen, planificación, aplicación, evaluación y acción son necesarios. Deberías aplicarse sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST). Estos sistemas deberían de ser específicos para cada instalación, deben adecuarse a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades, además deben de ajustarse a las Directrices de la OIT relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.

#### **2.4.6. ESTÁNDARES DE CALIDAD (ISO).**

En relación a la industria del desguace de barcos existen las series ISO14000, ISO 9000 e ISO 30000, además de la ISO 19011 que es una guía para la calidad y/o auditoria de la gestión medioambiental (Muñoz Val 2010).

- La **serie ISO 9000:2000**, es un documento de orientación e incluye las bases de los sistemas de gestión de calidad en términos de principios y vocabulario.
  
- La **serie ISO9001:2000**, trata el sistemas de gestión de calidad – requisitos. En esta normativa se recoge la serie de requisitos para los sistemas de gestión y calidad y son los estándares a través de los cuales se consiguen el certificado QMS según la ISO 9001. Donde esta normativa es un estándar genérico de sistemas de gestión de calidad, es decir, que estos requisitos pueden ser

aplicados a cualquier organización, grande o pequeña, ya sea un producto o un servicio en cualquier sector o actividad, tanto para una empresa privada como para una administración pública o departamento gubernamental.

- La serie **ISO 9004:2000**, esta orientada para mejora de la actuación. Esta da consejos para la mejora de un sistema de calidad ya creado, dando una mejor continuidad a los manuales que van a actualizar.

La serie ISO mas importante de obligado cumplimiento es la serie ISO 3000, que resumiré a continuación

#### **2.4.6.1. SERIE ISO 3000.**

Esta serie es similar a la serie ISO 14000 con la diferencia que esta está enfocada a la industria del desguace de barcos y comprende tanto la gestión ambiental como la salud y seguridad en las instalaciones. Se aplica desde la aceptación de un barco para su reciclaje por las instalaciones de reciclaje de los materiales y el desecho de los desechos.

##### **2.4.6.1.1. POLÍTICA.**

Debe asegurarse de los estándares de seguridad en las operaciones de la instalación, así como asegurarse del control de la contaminación y del reciclaje respetuoso con el medioambiente.

##### **2.4.6.1.2. PLANIFICACIÓN.**

debe identificar que materiales se pueden reciclar en la instalación y cuales la instalación planea ser capaz de reciclar. También debe encargarse de preparar un plan de reciclaje para barcos, y tener un sistema que permita hacer el plan y preparar la instalación para el reciclaje de cada barco en

particular.

#### **2.4.6.1.3. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN.**

- Asegurarse de que el sistema de gestión es efectivo tanto en seguridad como ambientalmente respetuoso en el reciclaje de barcos.
- Asegurarse que los sistemas de control, certificados, permisos y notificaciones están debidamente controlados y documentados.
- Asegurarse de que los objetivos se consiguen a tiempo o informar a la dirección de gestión cualquier retraso posible.

#### **2.4.6.1.4. FORMACIÓN DEL PERSONAL.**

La instalación debe identificar las operaciones necesarias:

- Plan y preparación, el cual debe incluir la identificación de materiales peligrosos a bordo y confirmar que la instalación puede tratar el tipo y las cantidades de los materiales.
- Minimizar el riesgo de accidentes y de contaminación.
- Control de las organizaciones externas usadas para el transporte, reciclaje o almacenamiento de desechos.

La instalación debe establecer, implementar y mantener procedimientos para el control de exposición a materiales tóxicos y otros aspectos del reciclaje que puedan causar daños a la salud.

- Acordar niveles de referencia en la exposición de materiales

tóxicos.

- Cálculo del riesgo de exposición en la instalación y metodología de calculo.
- Control de los procesos de medición, reducción y minimización y/o reducción del riesgo de exposición.

Los procesos de control de operaciones deben permitir los desechos básicos de los trabajadores:

- Informar a la dirección de gestión, sus representantes o a la autoridad competente de cualquier peligro o riesgo a la salud, seguridad o medioambiente.
- Apelar a la autoridad competente si las medidas tomadas son inadecuadas o no cumplen con la legislación.
- Alejarse del peligro cuando exista justificación para creer que hay un peligro inminente y serio contra la seguridad o la salud, y permitir que sea comunicado inmediatamente a los representantes de gestión.
- Acceso a tratamiento medico adecuado y compensación por heridas o enfermedades relacionadas al trabajo.
- Abstenerse de operar con equipación o maquinaria o entrar en zonas de las que no ha recibido un entrenamiento adecuado o no están supervisadas por un personal cualificado.

#### **2.4.7. ESTÁNDARES OHSAS.**

Para la aplicación en las instalaciones de reciclaje de buques existe

la serie OHSAS 18000 que incluye dos partes:

- OHSAS 18001: Especificaciones del Sistema de Gestión en la Salud y Seguridad en el Trabajo.
  
- OHSAS 18002: guía para la implementación de OHSAS 18001.

Al igual que la ISO 14000 y la ISO 9001, es un estándar de sistemas de gestión genérico y es compatible con ellos, pero a diferencia de ellos, este estándar se centra en la salud y la seguridad en el trabajo.

Este estándar es aplicable a cualquier organización que desee:

- Establecer un sistema de gestión en SST para minimizar o eliminar el riesgo de los trabajos u otras partes que estén expuestas a cualquier riesgo asociado con sus actividades.
  
- Implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión SST.
  
- Asegurar conformidad con su política de SST y demostrarla pública y externamente.
  
- Buscar una certificación de la compañía por un agente externo en SST.
  
- Hacer una declaración de conformidad con las especificaciones de OHSAS.

**CAPÍTULO III: OBJETIVOS.**

### **3.1. OBJETIVOS FUNDAMENTALES.**

Los objetivos fundamentales de este Trabajo Fin de Grado titulado **“Instalaciones y Reciclaje Sostenible de Buques”**, son mejorar y optimizar la actividad de reciclaje de buques a nivel mundial, para ello analizare la normativa y Convenios Internacionales existentes actualmente sobre este tema, así como la situación actual del desguace de buques tanto en los países del sur de Asia como en los países de Europa y los países miembro de la OCDE.

Actualmente el reciclaje de buques no tiene una legislación especifica que cumplir pero si existen unas normas genéricas aplicables a esta actividad. La normativa existente en materia de prevención de la salud y el medio ambiente define como se deben efectuar estas actividades y las condiciones mínimas con las que deben contar las instalaciones.

A pesar de haber mucha información al respecto, actualmente los países en los que se realizan el mayor numero de desguace son los países del sur de Asia, y en ellos no se lleva a cabo ninguna de las tareas necesarias para que las actividades de desguace se realicen de forma segura y evitando riesgos medioambientales.

Gracias al análisis de toda la normativa y Convenios Internacionales existentes, consultando y estudiando análisis realizados de los países en las que se realizan la mayoría de los desguaces de buques del mundo y analizando el desguace de buques en países desarrollados, desarrollo los siguientes objetivos fundamentales: en primer lugar exponer cual es la situación actual de la industria del reciclaje de buques, y la evolución de la misma; en segundo lugar analizar todo el marco regulatorio vinculado al reciclaje de buques, así como la intervención de la UE en materia de desguace de buques. En tercer lugar analizare la situación del desguace de buque en los países en vías de desarrollo comparándolo con las condiciones en que se realiza dicha actividad en los países europeos y los pertenecientes a la OCDE. Y finalmente en base a la normativa mencionada

expondré como deben de ser los planes y/o métodos sostenibles de reciclaje de buques, con el objetivo de que se pueda llevar a cabo en instalaciones o astilleros con las características adecuadas, cumpliendo con los principios básicos de seguridad, salud y medioambiente.

### **3.2. OBJETIVOS METODOLÓGICOS.**

Los Objetivos Metodológicos de este Trabajo Fin de Grado están basados en:

La consulta bibliográfica de los diferentes Convenios Internacionales, revistas científicas y paginas web relativos a la seguridad marítima, protección medioambiental, desguaces sostenibles, situación actual del desguace de buques, etc.

El análisis de la normativa tanto ISO como OHSAS, con respecto a la seguridad y prevención del medio ambiente y la seguridad de los trabajadores en el sector del desguace de buques.

Y debido a la gran importancia que tiene este tema actualmente, debido a las malas condiciones en que se realiza este trabajo en los países del sur de Asia donde se desguazan la mayoría de buques del mundo.

Gracias a lo que he aprendido a través de estas tres fuentes de conocimiento, he conseguido desarrollar los objetivos marcados, realizando un procedimiento para obtener unas instalaciones de desguace de buques sostenibles.

**CAPÍTULO IV: SITUACIÓN ACTUAL DEL DESGUACE DE BUQUES.**

#### **4.1. EL DESGUACE DE BUQUES Y LOS PROBLEMAS QUE SURJEN A RAIZ DE ESTA ACTIVIDAD EN LA ACTUALIDAD.**

Las estadísticas sobre el desguace de buques, suelen ser deficientes ya que no todos los buques se van a desguazar son reportados oficialmente. Por lo tanto, los datos que se publican ya sean en función temporal por mes o por año, solo son los datos de los buques que han sido reportados oficialmente. Todos los datos que se tienen son en función del peso muerto de los buques, debido al efecto que tienen sobre el mercado de los fletes. Esto permite valorar las bajas de buques mercantes, y por tanto las bajas ocasionadas a la capacidad del transporte marítimo de mercancías.

Para una estimación de capacidad de la industria de reciclado de buques es mas significativo el arqueado bruto o GT, ya que es una medida del volumen total del buque.

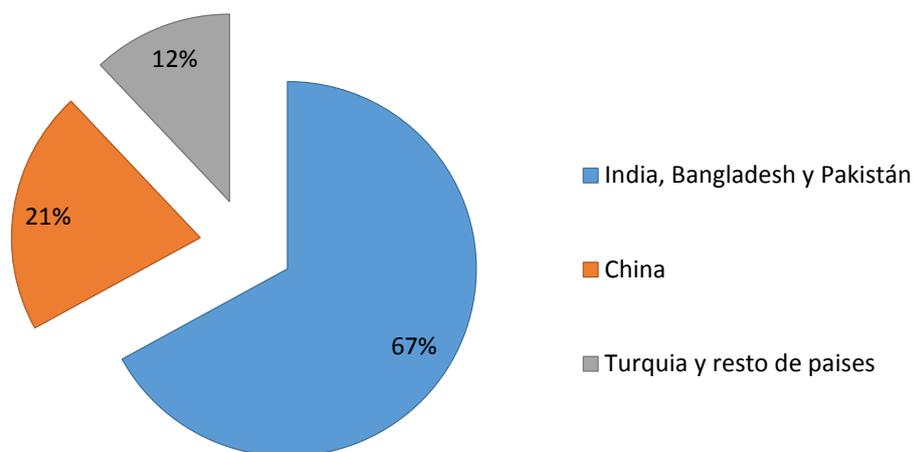
La industria del desguace de buques es una actividad gobernada por el mercado de fletes, de manera que lo convierte en un fenómeno sumamente volátil, impredecible a largo plazo con exactitud. Debido a la crisis financiera mundial la industria del desguace de buques sufre un gran aumento desde 2009. Es decir, las variaciones de tonelaje desguazado año a año, se podría explicar de la siguiente manera, los desguaces de un año malo son cuando sobran buques en el mercado, debido a esto hay un gran aumento de buques para desguace, cuando es un buen año de fletes descendiendo el numero de barcos parados, por lo que el numero de buques para desguace es menor. Debido a esto pasa lo que ya dijimos, que con la crisis mundial ha aumentado el numero de buques para desguazar (Muñoz Val 2010).

Entre los años 2012 y 2014 el desguace de buques ha jugado un papel fundamental en la gestión de la oferta, en un momento de fletes bajos y pobres beneficios para los operadores de líneas transoceánicas. Se cree que estas cifras se podrían mantener a lo largo de todo 2015. En el año 2013 hubo record en cuanto cifras de la flota de portacontenedores desguazados, y en 2014 se han registrado cifras muy parecidas, alcanzando

un record histórico.

Según la consultora Clarksons Research, en los últimos tres años se ha enviado al desguace el equivalente a mas de 1 millón de TEUs<sup>5</sup> de capacidad. Esta cifra equivale al 8% de capacidad total existente a principios de 2012 y a la mitad de la que existía en 1996 (ANAVE 2015).

**Gráfico 1:** Mercado mundial de desguace de buques.



**Fuente:** Elaboración por la Autora en base a datos de la Consultora Clarksons Research.

Este aumento de la actividad ha sido debido, como ya he mencionado antes, al desfavorable entorno económico que se ha visto agravado por el problema de exceso de oferta continuada. Esto ha provocado que muchos armadores no estén destinando a desguace muchos buques viejos, sino que se están incluyendo también buques mas modernos.

Debido a todo lo dicho anteriormente podemos observar que en los últimos diez años el mercado del desguace de buques ha estado dominado por el sur de Asia, especialmente por India, Bangladesh y Pakistán. El conjunto de estos países representa cerca del 67% LDT del mercado

<sup>5</sup> Unidad Equivalente a Veinte Pies, representa una unidad de medida de capacidad inexacta del transporte marítimo. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies.

mundial de reciclaje de buques.

Además de estos países, la actividad del desguace de buques también se realiza en China representando el 21% LDT del mercado mundial, mientras que en Turquía y el resto de países es solo el 12%.

#### **4.1.1. PRINCIPALES ZONAS DE DESGUACE EN ASIA.**

Las principales zonas de desguace en Asia son el Puerto de Chittagong, Sitalpur y Jahanabad en Bangladesh, las playas de Alang en la India y Pakistán; siendo también las principales zonas de desguace del mundo. A continuación realizare un análisis de estas zonas, teniendo en cuenta las condiciones de los trabajadores, las instalaciones y todo el proceso que se sigue para realizar la actividad del desguace de los buques (Ming 2014).

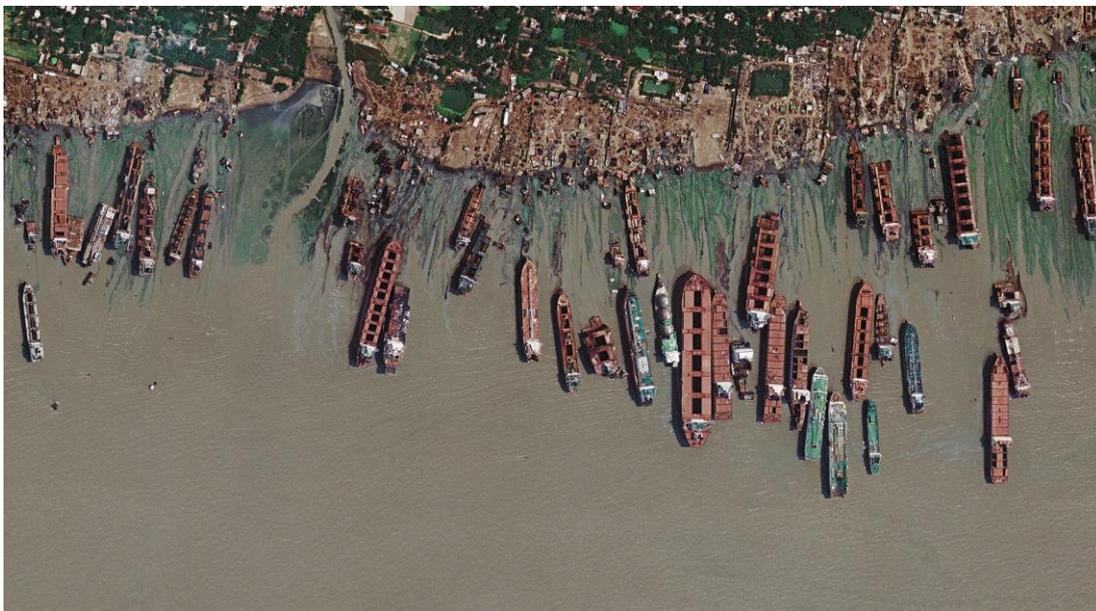
##### **4.1.1.1. BANGLADESH (PUERTO DE CHITTAGONG, SITALPUR Y JAHANABAD).**

La ciudad de Chittagong se encuentra en la zona oriental de la costa de Bangladesh, cerca de la frontera con Birmania. Se trata de una ciudad con mas de 4 millones de habitantes, y tiene el puerto mas importante del país, casi el 80% de todo lo que entra o sale del país pasa por Chittagong. A 20 kilómetros de esta ciudad se encuentra una playa de unos 16 kilómetros de largo donde se encuentran mas docenas de esqueletos de buques de todo tipo, como graneleros, cocheros, portacontenedores o petroleros, y todos estos se encuentran a medio desguazar.

La mayor parte de los metales que se sacan de los barcos van para la industria pesada, donde se funden. En Chittagong se desmontan 2,5 millones de toneladas de acero al año, lo que contribuye al crecimiento industrial de Bangladesh, proporcionando casi la mitad del acero que se usa en el país.

El resto de objetos que se sacan de los buques se venden en los mercados locales, contribuyendo así a la economía de la zona.

**Imagen 4:** Imagen de satélite que muestra un tramo de 1,6 kilómetros de litoral al norte de Chittagong.



**Fuente:** National Geographic.

En las playas cerca de Chittagong trabajan alrededor de unas 200.000 personas, ganando entre 2 y 3 euros al día, trabajando cerca de 16 horas al día. Las condiciones de trabajo en este lugar son muy limitadas, no cuentan con las protecciones básicas de seguridad, trabajan sin ningún tipo de maquinaria ni equipos de protección y muchos trabajan descalzos, trabajan a mano ayudándose con cuerdas, ganchos, mazos, etc. como mucho cuentan con viejos sopletes que cortan las planchas de metal, además de una grúa que arrastra los enormes trozos de los buques hasta dejarlos en la arena, donde se desmontan.

En Bangladesh, en promedio cada semana muere un trabajador en el astillero y cada día se lesiona un trabajador, pero esto no supone un problema ya que los trabajadores son fácilmente reemplazables, ya que la mano de obra es abundante, y en el momento que falta uno ya hay otros 10 para sustituirlo (Vista al Mar 2012).

La principal causa de accidentes en estos astilleros son las explosiones de restos de gas y los vapores en los tanques, el resto de accidentes son debidos a caídas, ya que los trabajadores trabajan sin ningún tipo de arnés de seguridad, otro tipo de accidentes son los causados por la caída de vigas o placas, y en algunas ocasiones los trabajadores son electrocutados. Los trabajadores están expuestos a los venenosos gases hidrocarburo del combustible, lubricantes, pinturas, etc. lo que ocasiona miles de personas con enfermedades respiratorias.

**Imagen 5:** Trabajadores con soplete.



**Fuente:** National Geographic.

A pesar de esto el desguace de buques en Bangladesh se ha convertido en esencial para su industria. Esto se podría ver afectado debido a la propuesta de la UE, de que los buques matriculados en Europa deberán ser desmantelados solo en sitios con licencias que cumplan con las nuevas y estrictas normas medioambientales.

No se conocen instalaciones en este país que tengan certificaciones

relacionadas con la salud y el medio ambiente como ISO 14001 u OHSAS 18001. La OIT ha realizado diferentes estudios para establecer guías que puedan ayudar a la mejora de la actividad del desguace pero no se ha llegado a informar de la existencia de ninguna instalación certificada (Gwin 2014).

**Imagen 6:** sección del buque Leona I que se desprende de repente.



**Fuente:** National Geographic.

#### **4.1.1.2. INDIA (ALANG).**

Hasta hace solo unas décadas las playas de la costa de la India eran lugares paradisíacos solo al alcance de los lugareños, hoy en día las playas de Alang, ciudad situada en la parte sur del estado indio de Gujarat, son el mejor lugar para el desguace de buques, en estas playas se aprovechan de las fuertes carreras de la marea para subir los barcos lo mas alto posible, ya que el desguace lo realizan aprovechando cuando la marea esta baja. Los buques se van desguazando de marea en marea hasta que flotan de nuevo, momento en que se tira de ellos por medio de un cabestrante en la marea

alta para llevarlos mas arriba hacia la playa y se reanuda la operación de desguace hasta que desaparecen los últimos restos del buque (Cernuda 2006).

**Imagen 7:** Desguace durante la bajamar.



**Fuente:** National Geographic.

Las partes que no pueden ser fundidas se venden en bazares en Alang, en un nuevo tipo de bazar. Aquí están a la venta todo el mobiliario del buque.

Aunque en Alang cuentan con mas medios para llevar a cabo el trabajo del desguace de un buque, estos medios también son deficientes, las condiciones de trabajo y seguridad son al igual que en Bangladesh, muy limitadas.

En Alang miles de personas sobreviven recuperando el acero de los buques, pero también se llevan los materiales tóxicos con los que están fabricados los buques, poniendo en grave peligro su salud y el medio ambiente. En las playas de Alang, las muestras de sedimentos marinos

ofrecen niveles de contaminación por amianto, metales pesados, PCBs, y TBT<sup>6</sup>, superiores a las de cualquier zona industrial portuaria. Y estos niveles de contaminación se han alcanzado en tan solo unos 15 años.

**Imagen 8:** Operario de un desguace en las playas de Alang.



**Fuente:** Atmosferis.

En las playas de Alang los trabajadores cogen el amianto, que se utiliza como aislante en los barcos, con las manos desnudas y sin utilizar mascarillas, y lo depositan en la playa para que se seque al sol, filtrando gran parte del material tóxico al subsuelo, una vez seco, lo vuelven a manipular para cortarlo en pequeñas piezas y venderlo en los mercados.

La exposición a las fibras de amianto, incluso en bajas concentraciones, es altamente cancerígena, debido a que contiene pequeñas inclusiones de uranio. Por ello varias organizaciones han denunciado las condiciones en las que se trabaja en Alang, con el amianto en particular, debido que la tasa de mortalidad se ha multiplicado desde que

---

<sup>6</sup> El Tributilestaño es el uno de los principales componentes de las pinturas antiincrustantes, se trata de un componente altamente contaminante, ya que es un disruptor endocrino.

estas zonas se convirtieron en cementerios de barcos. debido a esto el gobierno indio comienza a preocuparse por el problema, demandando mas protección para los operarios y el medio ambiente (elmundo, 2006).

Según Gujarat Maritime Board, autoridad encargada de gestionar la actividad del desguace de barcos en Alang, 22 instalaciones en esta zona han recibido la certificación ISO 14001 y/o OHSAS 18001 y otras 32 disponen de certificación OHSAS 18001 e ISO 14001. La gran mayoría disponen de certificados expedidos por servicios de certificación internacionales asiáticos y otras por la sociedad de clasificación italiana RINA.

#### **4.1.1.3. PAKISTÁN.**

La industria del desguace de buques en Pakistán, esta situada sobre todo en Gadani, Baluchistán, a 50 kilómetros de Karachi. Los barcos a desguazar están situados a lo largo de la playa de unos 10 kilómetros, en esta playa se pueden encontrar alrededor de 125 barcos.

Esta industria da empleo a mas de 30.000 personas, y hasta hace unos años fue el país donde se realizaban mas desguaces del mundo, en estos momento es superado por Bangladesh, y puede que la India.

En los años 80, en Gadani, se produjeron un millón de toneladas de chatarra cada año, por lo que representaba uno de los factores mas importantes en la industria del acero en Pakistán. Durante este tiempo el gobierno de Pakistán, consiguió una buena economía y un gran desarrollo de su industria, se desarrollaron nuevas infraestructuras y los derechos de importación fueron reducidos. Esto supuso un pequeño boom en la economía de la provincia de Baluchistan, ya que la Autoridad de Desarrollo de Baluchistan alquilo la playa de Gadani a los armadores, este alquiler iba en función del tonelaje del buque.

**Imagen 9:** Llegada de un buque a desguazar en las playas de Gadani.



**Fuente:** Shipbreaking Platform

**Imagen 10:** desguace de un petrolero de ASTANO en Pakistán.



**Fuente:** De la mar y los barcos.

Esta fuente de ingresos sigue siendo representativa hoy en día para

esta zona del país, incluso después de que las operaciones de desguace en Gadani hayan disminuido (Vista al Mar 2012, Gwin 2014).

La actividad del desguace de buques comenzó a disminuir a finales de los años 80, debido a que los impuestos aumentaron, así como los derechos de importación, y la competencia con países como India o Bangladesh fue mayor.

Pero esta industria en Pakistán ha resurgido desde el año 2000, además de por la gran crisis mundial, los impuestos sobre el desguace de buques se redujo desde un 15% hasta solo un 10%. Al igual que en el resto de países en vías de desarrollo el gran aumento de esta industria fue en los años 2009-2010.

#### **4.1.1.4. PROCESO DE DESGUACE EN LOS PAÍSES DE ASIA.**

Tanto en Bangladesh, como en India o Pakistán, sea cual sea el volumen de las ganancias al desguazar un buque, el modo consiste en reciclar a conciencia mas del 90% de cada buque. A continuación explicare el proceso que siguen.

El proceso comienza cuando una empresa de desguace adquiere un barco a un agente internacional que comercia con los barcos que han llegado al final de su vida útil. Lo primero que deben hacer es contratar un capitán especializado en varar grandes buques, para que éste lleve el buque al desguace, que como ya dije generalmente es un tramo de playa de unos cuantos metros de largo.

Una vez que el barco está varado o encallado en el fango, se extraen mediante bombeo todos los líquidos que pueda contener el barco, incluidos los restos de combustible, el aceite del motor y las sustancias para extinguir incendios, ya todas estas se revenden. A continuación se desmontan las máquinas y el equipamiento, y todo ello se vende, desde los motores enormes, baterías, generadores, kilómetros de cobre, todo el

mobiliario, incluso los ojos de buey y los botes salvavidas.

Cuando solo queda el esqueleto de acero, los trabajadores trocean la carcasa con sopletes oxiacetilénicos. Después cuadrillas de porteadores acarrear esos trozos, que posteriormente serán fundidos y utilizados en la fabricación de varillas de refuerzo para la construcción, en su mayoría.

Se trata de un muy buen negocio ya que se consigue aprovechar casi todo lo que compone un buque, el problema es en las condiciones en las que se realizan estos trabajos.

#### **4.1.1.5. SITUACIÓN LABORAL EN LAS INSTALACIONES DE DESGUACE.**

Pese a que en países como la India algunas instalaciones ya cuentan con certificaciones, quedan muchas otras como es el caso de Pakistán y Bangladesh, en donde la realidad es muy distinta. Los trabajadores no disponen de equipos de protección personal adecuados, la falta de instalaciones adecuadas de almacenamiento de residuos peligrosos provocan unas condiciones medioambientales peligrosas para el trabajo, la falta de maquinaria para el movimiento de grandes pesos provoca serios peligros para los trabajadores. Esta situación se acentúa en las playas de Alang en la India, y en Chittagong, Bangladesh donde como media se desguazan mas de 600 barcos al año.

##### **4.1.1.5.1. MANO DE OBRA.**

La gran mayoría de los trabajadores de estas instalaciones son población inmigrante temporal que procede de zonas con un alto índice de pobreza. Se trata de personas que no están cualificadas y que prácticamente son analfabetas y fácilmente explotables ya que no tiene otro medio de obtener ingresos para sus familias. No se les da ningún tipo de formación para desarrollar su trabajo en condiciones de seguridad aceptables. Por ejemplo en Bangladesh esta industria genera directamente

40000 puestos de trabajo e indirectamente entre 100.000 y 200.000.

#### **4.1.1.5.2. JORNADAS LABORALES.**

No existe ningún plan de trabajo que gestione los turnos de trabajo y no existen jornadas de trabajo fijas. En ocasiones los trabajadores se pueden llegar a pasar 24 horas seguidas en su puesto de trabajo sin recibir ningún tipo de paga extra por ello. Además, no se pueden agrupar en sindicatos o comités de empresa ya que si eso ocurre pueden perder su puesto de trabajo. Tampoco cuentan con cobertura medica y en caso de accidente no cuentan con ningún tipo de compensación o de baja laboral, ya que no se realiza ningún contrato formal por escrito. Debido a esto en cualquier momento se les puede negar su salario.

#### **4.1.1.5.3. FALTA DE EQUIPOS Y DE SEGURIDAD.**

Debido a que los trabajadores son reciben ningún tipo de formación en el manejo de sustancias peligrosas ni en el funcionamiento de la maquinaria, y a la falta de planificación, los accidentes son muy comunes y muchos trabajadores han sido heridos gravemente o incluso se han perdido vidas.

Hay una falta clara de equipos de protección personal, tanto a nivel general (casco, guantes o botas de seguridad) como en trabajos especiales. No disponen de instalaciones seguras, sistemas de extinción de incendios, protección para el manejo de productos químicos ni formación ni equipación en primeros auxilios. Y en caso de que cuenten con este material, las condiciones de éste son lamentables y solo se cambia en caso de inspección.

La mayoría de los trabajadores viven en barracas improvisadas en las inmediaciones de las instalaciones, sin medios de saneamiento adecuados, instalaciones medicas o de recreo e incluso sin agua potable. Están continuamente respirando humos tóxicos en el trabajo y en sus casas.

#### **4.1.1.5.4. INFORMES DE ACCIDENTES.**

Es muy difícil encontrar informes sobre accidentes o enfermedades relacionadas con la industria del desguace de buques en estos países, y si los hay son poco fiables, esto se debe principalmente a lo siguiente:

Los trabajadores no están representados por ningún sindicato o comité de empresa que pueda informar en caso de accidente. Las autoridades no se prestan a cooperar realizando ningún tipo de inspección o informe, debido a que un alto porcentaje de su economía se basa en esta industria. Los propietarios de las instalaciones no ofrecen registros completos de sus trabajadores ni informes fiables a las autoridades. En muchos casos los informes que se dan son inventados.

En la **India** el Gujarat Maritime Board, es el organismo que lleva un registro de los accidentes y muertes relacionados con la industria del desguace de buques, pero las cifras que publica no concuerdan con los testimonios de algunos testigos envueltos en accidentes de trabajos.

En **Bangladesh** no existe ningún organismo gubernamental que guarde datos sobre accidentes o enfermedades relacionadas con la industria del desguace de barcos. la fuente mas importante de información en este país es la prensa y una organización no gubernamental local llamada YOSA, que tiene datos de casi todos los accidentes ocurridos.

#### **4.1.2. PRINCIPALES ZONAS DE DESGUACE EN EUROPA Y PAISES QUE FORMAN PARTE DE LA OCDE.**

La mayoría de los buques que se desguazan actualmente son enviados a los desguace en el sur de Asia, a pesar de esto existen algunos desguaces de barcos en Europa. A continuación analizare las instalaciones principales dedicadas al desguace de buques actualmente en Europa y los países que forman parte de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Mediante este análisis se comprueba que hay una gran diferencia entre las condiciones de trabajo y el daño al medio ambiente,

en el desguace de buques en países del sur de Asia donde prácticamente ninguna instalación de desguace de buques cumple con la normativa, y los desguaces de buques en Europa y los países pertenecientes a la OCDE (Gutiérrez, Barrio & García 2008).

Por otro lado, se desguaza un numero infinitamente mayor de buques en Asia.

#### **4.1.2.1. VAN HEYGHEN RECYCLING (BÉLGICA).**

Se trata de una instalación de desguace de buques que cuenta con 800 metros de muelle y 38 metros de ancho de la grada. Esta situada en el puerto de Gante, su crecimiento en los últimos diez años se debe a que esta ubicada a orillas del canal de Gante – Terneurzen. Se trata de una instalación de reciclaje de buques que pertenece al grupo Gallo.

Actualmente, Van Heyghen posee una capacidad de tratamiento de 120.000 toneladas de peso en rosca y elimina 20.000 toneladas de chatarra al año, por lo que desguaza unos 50 barcos al año; de estos 50 barcos suelen ser 40 barcos pequeños y los otros 10 barcos un poco mas grandes de mas de 1.000 toneladas. Hace poco han comenzado a especializarse en buques mas grandes como dragas, fragatas o dragaminas. Además, cuenta con todas las licencias y autorizaciones del Estado belga para desguace de buques. Posee el certificado ISO 9001 y cumple las normativas relacionadas con la protección medioambiental.

#### **4.1.2.2. FORNAES SHIPBREAKING Y SMEDEGAARDEN (DINAMARCA).**

Fornaes Shipbreaking es una instalación situada en el puerto de Grenaa, con una capacidad para tratar buques de hasta 100 metros de eslora. Desguaza al año unos 40 buques aproximadamente. Esta compañía fue fundada en 1993 y desde entonces ha desguazado mas de 1000 buques pesqueros, cargueros y militares. Esta instalación posee todas las autorizaciones y permisos medioambientales necesarios para el desguace

de buques y la manipulación de residuos tóxicos procedentes de ellos.

Smedegaarden es una empresa familiar fundada en 1963, esta ubicada en el puerto de Esberg, y puede desguazar buques de hasta 160 metros de eslora. Esta empresa recicla una media de 15 buques mercantes o unidades offshore el año. Al igual que la empresa anterior esta también cuenta con todos los permisos para el tratamiento de los contaminantes y residuos generados por el reciclaje de buques.

**Imagen 11:** Desguace de Smedegaarden.



**Fuente:** Google maps.

#### **4.1.2.3. SCHEEPSSLOPERIJ (PAÍSES BAJOS).**

Esta instalación fue fundada en 1990, es una de las principales compañías de reciclaje de buques en Holanda y Europa Occidental, esta situada en el puerto de Rotterdam, en las cercanías de una importante zona industrial, por lo que tiene fácil acceso desde el mar.

Posee todos los permisos del estado holandés para realizar los trabajos de desguace de buques, estos permisos son renovados cada poco tiempo. Tiene capacidad para tratar 120.000 toneladas de peso en rosca al año, y se suelen desguazar buques pequeños de tipo fluvial, aunque hasta hace poco también se reciclaron dos fragatas de la armada holandesa.

En esta instalación el proceso de desguace es el siguiente: primero

se retiran todos los materiales peligrosos y contaminantes del barco, seguidamente se secciona el barco en capas sucesivas, y finalmente, la estructura del fondo del barco se lleva a varadero donde se drena de todo los restos de las operaciones de corte, y después, mediante maquinas hidráulicas de desgarre es desmantelada.

#### **4.1.2.4. PUERTO DE ALIAGA (TURQUÍA).**

Turquía es el único miembro de la OCDE con una capacidad considerable de desguace de buques, sus actividades representan el dos por ciento del mercado a nivel mundial, y a diferencia de los astilleros de reciclaje europeos, los trucos están menos mecanizados.

**Imagen 12 :** Vista satélite de desguaces en Turquía.



**Fuente:** Google maps

Actualmente se pueden encontrar en la costa del mar Egeo, en la ciudad de Izmir, unos treinta astilleros de reciclaje de buques. Todos estos astilleros pueden llegar a tratar 650.000 toneladas anuales en el desguace de buques pequeños o bien grandes mercantes.

**Imagen 13:** Desguace en la costa de Turquía.



**Fuente:** Google earth

El problema es que no todas estas instalaciones cumplen de manera uniforme los estándares medioambientales y laborales, algunas de ellas sí poseen las certificaciones ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

#### **4.1.2.5. SUBARE (LITUANIA).**

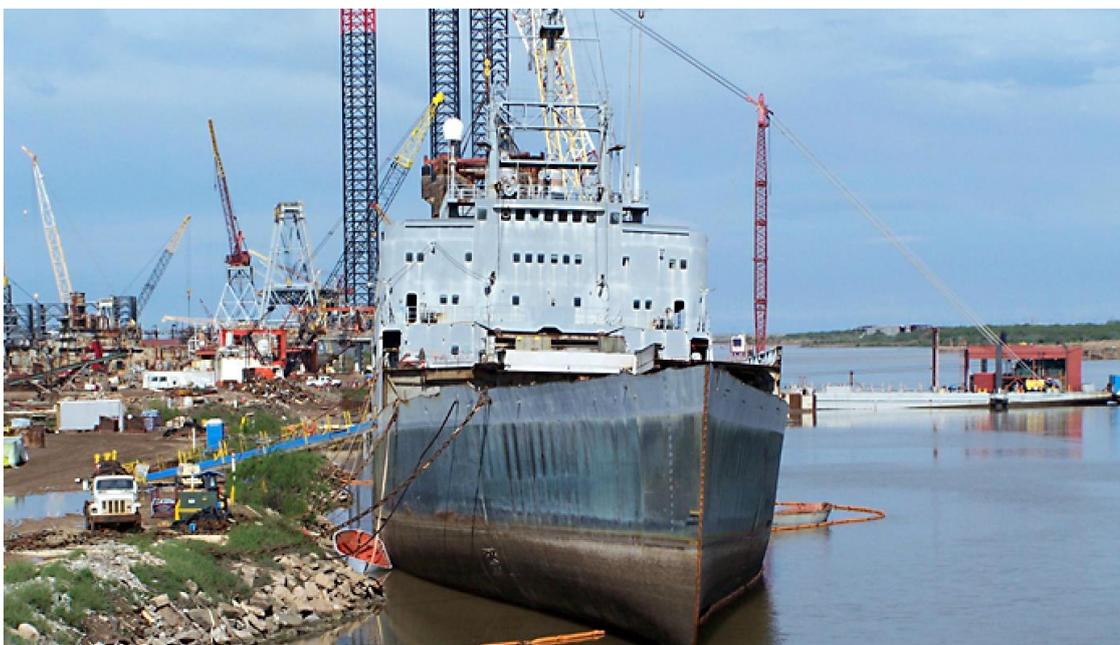
Se trata de una empresa con mas de 17 años de experiencia en el reciclaje de buques, situada en el puerto de Klaipeda cuenta maquinaria muy avanzada para el desguace de buques. Reciclan muchos buques militares procedentes de Rusia, además de otro tipo de buques de medio y gran tonelaje.

En sus instalaciones, además de disponer de sus propios medios, para algunos trabajos les es necesario alquilar diques flotantes. Los trabajos se llevan a cabo teniendo en cuenta las normas de protección medioambiental y la gestión del asbesto se delega a una compañía lituana acreditada para estas labores. La mayor parte de la chatarra producida se exporta después de ser aplastada y compactada. En la actualidad la compañía esta preparando una orden para obtener certificados internacionales ISO 14001 e ISO 9001.

**4.1.2.6. ESCO MARINE E INTERNATIONAL SHIPBREAKING Ltd. (ESTADOS UNIDOS).**

Actualmente hay siete instalaciones de reciclaje de buques en los Estados Unidos acreditadas y en activo, siendo las más importantes Esco Marine Inc. e International Shipbreakng Ltd., estas dos empresas están situadas en Brownsville, Texas en el Golfo de México. En estas instalaciones se desguazan buques de guerra y otros buques que superan las 200.000 toneladas, y dado que esta cerca de la frontera con México, la mayoría de sus empleados son de ahí. Los medios utilizados en ambas instalaciones son de una mecanización media, sin embargo cumplen con la legislación medioambiental y laboral de Texas.

**Imagen 14:** Desguace de un buque en instalaciones de Esco Marine Inc.



**Fuente:** Esco Marine Inc.

**CAPÍTULO V: INSTALACIONES Y RECICLAJE SOSTENIBLE  
DE BUQUES.**

### **5.1. INSTALACIONES DE RECICLAJE SOSTENIBLE.**

A partir de la normativa y convenios que se deben aplicar al desguace de buques, que he explicado en los capítulos anteriores de este proyecto, en este capítulo voy a exponer las técnicas a seguir en las instalaciones y las operaciones de reciclaje de un buque, para ello expondré los principales requisitos que debe tener la instalación, la organización, instalaciones, las medidas de protección de la seguridad y medio ambiente, y finalmente el proceso que se debe seguir a la hora de comenzar la operación (Comisión Europea, 2012).

Se trata del modelo de instalación que se pretende conseguir que se desarrolle en todo el mundo, ya que cumpliría con todos los Convenios internacionales y la normativa actual. Estas normas de seguridad establecidas por la UE en su mayoría, para las plantas de reciclado pueden ahorrar cientos de lesiones y envenenamientos, pero suponen un peligro para la economía de los países del sur de Asia, ya que el desguace de buques representa una de las partes más importantes en su economía.

Se considera que si en una instalación se puede construir un barco, entonces esta instalación también se puede desguazar dicho barco. El problema es que lo más común en la industria del reciclaje es que esta actividad este mal considerada debido a los daños que puede causar, tanto para la salud como medioambientales. Pero es posible crear instalaciones adecuadas aplicándose la reglamentación y procedimientos de gestión medioambientales, y si se consigue que todo ello tenga unos costes viables, podría ser un sector viable en la UE (Danish E. Protection Agency, 2006).

Las tareas de desguace se pueden realizar tanto en un astillero antiguo como en uno nuevo, y también se puede construir una nueva instalación solo destinada a estas actividades, lo que se debe conseguir es una estabilidad entre los costes destinados a ello, y el número y tamaño de los buques que puedan recibirse para reciclar a largo plazo, además se debe considerar la demanda de los materiales reciclados.

Por lo tanto sea nueva o no la instalación deben tener capacidad para reciclar los buques que se compren para ello, y además cumplir con la legislación del Gobierno en donde se encuentre la instalación y con los Convenios internacionales pertinentes.

### **5.1.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE UN DESGUACE NAVAL.**

El diseño de una instalación dependerá en primer lugar de la ubicación geográfica, ya que puede influir directamente en el coste y además la legislación cambia de un lugar a otro, en segundo lugar también depende del tamaño de la instalación y de las infraestructuras existentes en el entorno, y finalmente el tamaño de la planta dependerá del número de buques que se puedan desguazar simultáneamente (Shipbreaking, 2011).

Existen unos criterios de dimensionamiento orientativos que se deberían de tener en cuenta a la hora de determinar el tamaño de una instalación de reciclaje de buques.

**Tabla 2:** Dimensionamiento de una planta de reciclaje

	<b>DESGUACES NAVALES.</b>		
	<b>PEQUEÑA.</b>	<b>MEDIANA.</b>	<b>GRANDE.</b>
Eslora.	<100 metros	100 – 200 metros	>200 metros
Calado.	<4 metros	4 – 6 metros	>6 metros
Desguace en función de la eslora y el calado	<10 buques	10 – 20 metros	>20 metros
Tonelaje anual desguazado.	<10.000 *	10.000 – 65.000 *	>65.000 *
Superficie necesaria en la instalación.	<5 hectáreas	5 – 50 hectáreas	>50 hectáreas

**Fuente:** Autora.

\* Toneladas de peso en rosca.

Estos son los criterios generales que se deben tener en cuenta para dimensionar una instalación, pero también se deben tener en cuenta otros

aspectos como: la longitud de los muelles para los tanques, el acceso de los buques a las instalaciones desde el mar que influirá directamente en el tamaño de la instalación, o la disposición de la instalación de desguace que dependerá de la configuración de una instalación ya existente o de la topografía del nuevo lugar donde se haga la instalación.

La ubicación de la instalación debe ser acorde con el tamaño de las operaciones por lo tanto se debe considerar que para el procesamiento de grandes buques mercantes la instalación debería tener acceso a rutas marítimas cercanas y situarse en la costa en un lugar suficientemente grande, y que para instalaciones pequeñas en donde se desguacen pequeñas embarcaciones como pesqueros, la ubicación puede ser tanto en la costa como en un lugar del interior, un estuario por ejemplo, siempre que exista acceso y que se sigan cumpliendo las normas básicas medioambientales.

#### **5.1.1.1. ACCESO A LA INSTALACIÓN.**

Las instalaciones tanto las existentes como las de nueva construcción, deben de tener acceso desde el mar con la suficiente profundidad para permitir que los buques sean llevados con seguridad a un fondeadero o directamente a un dique seco, y sin que se encuentren con ningún obstáculo como puede ser un puente bajo o algún canal estrecho.

Se debe tener en cuenta la infraestructura ya existente en la zona como las carreteras locales, para tener organizado todo el complejo proceso de la logística. Para el diseño de una instalación se debe tener en cuenta la capacidad de las vías de comunicación para el tráfico que va a ser generado por la instalación debido al desguace de los buques. Además cuando la instalación este en funcionamiento los materiales recuperados tendrán que ser transportados para su posterior utilización, incluso los materiales que no se pueden reutilizar deben ser transportados a centros de tratamiento de residuos peligrosos o no peligrosos, dependiendo del tipo de residuo.

Una de las formas de reducir la carga de transporte por tierra sería teniendo fácil enlace con ferrocarril y la posibilidad de transporte marítimo desde la planta, esto sería muy ventajoso ya que se puede dar salida más fácilmente a los productos a reciclar y a los residuos, y también proporciona un fácil acceso a los mercados extranjeros, donde los precios de la chatarra de metal suelen ser mayores.

#### **5.1.1.2. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS.**

Al diseñar la instalación o remodelar una ya existente, se debe tener en cuenta el entorno, el nivel de desarrollo que presenta. La instalación no debe causar un gran impacto ni contaminar toda la zona, no debe producir molestias ni visuales ni presentar problemas de ruido, además de que no debe producir olores molestos. La instalación no debe afectar de forma negativa al medio ambiente, sobre todo en zonas que se han designado como especialmente sensibles.

Las zonas designadas como especialmente sensibles son las siguientes:

- Lugares de Interés Científico Especial.
- Esquema para asignación de Banderas Azules.
- Patrimonio de la Humanidad.
- Áreas de belleza natural.
- Humedales.
- Parques Nacionales.
- Reservas Naturales Nacionales.

- Monumentos de Interés.
  
- Patrimonio Costero.
  
- Bosques antiguos.
  
- Zonas de Protección Especial.
  
- Zonas de Conservación Especial.
  
- Cinturón Verde.
  
- Planes de la Agencia Local de Medio Ambiente.
  
- Bosque Nacional.
  
- Bosque en Fideicomiso.
  
- Lugares de Interés Arqueológico.
  
- Domicilios Verdes.

Una ubicación cercana a estas zonas no prohíbe la operación de reciclado de buques, pero requiere una adecuada gestión medioambiental y procesos de mitigación de impactos. Las limitaciones que impone cada tipo de zona designada como área especialmente sensible, son diferentes en cada caso, por lo tanto el proyecto de la instalación debe tener en cuenta las correspondientes directrices de las autoridades nacionales y locales y la forma en que deben aplicarse, dependiendo de la zona en que se encuentre.

Más adelante explicare los aspectos medioambientales más relevantes a tener en cuenta basados en la normativa ISO 14001, en ella se detalla todas las condiciones que debe cumplir la instalación para asegurar la protección del medio ambiente.

Además de tener en cuenta las condiciones medioambientales también se deben considerar las condiciones socioeconómicas, una planta de reciclado de buques es una empresa comercial que por lo tanto debería de llevar beneficios económicos a la zona en la que se pretende instalar o en el caso de ser una ya existente deberá de dar beneficios a la zona en la que se encuentra. También ofrecerá puestos de empleo dando un beneficio indirecto a la población, pero esto dependerá de un suministro regular de buques a reciclar en la instalación.

### **5.1.2. ORGANIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE RECICLAJE DE BUQUES SOSTENIBLE.**

Como ya dije en el apartado anterior, los astilleros existentes pueden ser adecuados para trabajar como instalaciones de reciclaje de buques, aunque también se pueden construir astilleros nuevos solo destinados a esta actividad, y que estén debidamente acondicionados.

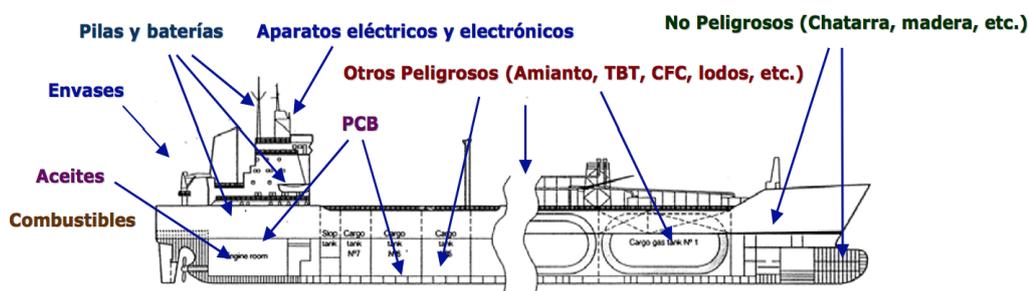
A continuación analizare las diferentes áreas por las que debe estar integrada una instalación de reciclaje de buques, para ser una instalación moderna y ecológica (Basáñez, D José Fernando Núñez, Fraile ).

#### **5.1.2.1. ÁREA DE RECEPCIÓN.**

Es necesario disponer de un área de recepción y observación, antes de la aceptación definitiva del buque, en esta zona se debe realizar un reconocimiento del buque y el Estudio de Desmantelamiento previo. En este Estudio se deberán establecer los procedimientos que se van a seguir y la gestión mas adecuada para asegurar que el buque permanece en todo momento en situación estable durante el desguace, y que cualquier tipo de derrame o cualquier tipo de contaminación queda completamente controlada y contenida.

En el Estudio de Desmantelamiento precio se consideran todos los posibles contaminantes a bordo del buque, y para ello nos podemos basar en la siguiente imagen(CEE, 2000).

**Imagen 15:** Posibles contaminantes a bordo de un buque.



**Fuente:** Diseño por la Autora.

Estos residuos se clasifican según la UE de acuerdo con la siguiente lista:

- Residuos tóxicos y peligrosos (RP): amianto, TBT, SAO, lodos, etc.
- Residuos industriales no peligrosos (RNP): chatarra, madera, etc.
- Residuos de pilas y acumuladores (RPS): pilas, baterías, acumuladores, etc.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): equipos de navegación.
- Residuos de envases (RE): envases de pinturas, disolventes, etc.
- Aceites industriales usados (AU): aceites de motores, lubricantes, etc.
- PCB/PCT y aparatos que los contienen (PCB): aislantes, transformadores, etc.
- Vehículos al final de su vida útil (VFU): automóviles u otros vehículos a bordo.

### **5.1.2.2. ÁREA DE DESCONTAMINACIÓN.**

En este área lo que se debe hacer es la separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que tiene el buque como consecuencia del desarrollo de su vida útil. Esta operación consiste en retirar todos los residuos sólidos y líquidos que existan en el buques y almacenarlos en condiciones seguras.

Estas operaciones se pueden ejecutar de varias formas: se puede realizar en el muelle de atraque si este se encuentra suficientemente apartado del resto de las instalaciones; también se pueden realizar en dique seco o flotante e incluso en una barcaza, semisumergibles y de las debidas dimensiones, con la cubierta o parte superior plana.

Para poder separar correctamente todos los residuos, en la instalación se debe contar con los siguientes equipos e instalaciones:

- Equipos de para quitar la pintura mediante chorreado de arena y barredora de aspiración para la recogida de los residuos.
  
- Una instalación para el amianto, para las operaciones de sellado, depresión para mantener la zona de trabajo a presión inferior que el exterior, humectación para evitar que el trabajador no transmita el amianto al exterior y finalmente una zona en la que se pueda contener el amianto.
  
- Se debe constar con una instalación y equipos de extracción de todo tipo de residuos líquidos y se debe evitar a toda costa que se derramen dichos líquidos. Por ello debe contar con equipos succionadores de una capacidad adecuada, como bombas de servicios generales con mangueras de succión y descarga para el bombeo de tanques y sentinas.

**Imagen 16:** operación de chorreado.



**Fuente:** Carenados Canarias.

- Además debe contar con equipos medidores de radioactividad, detectores y análisis de gases, ventiladores y conductos para ventilación forzada.

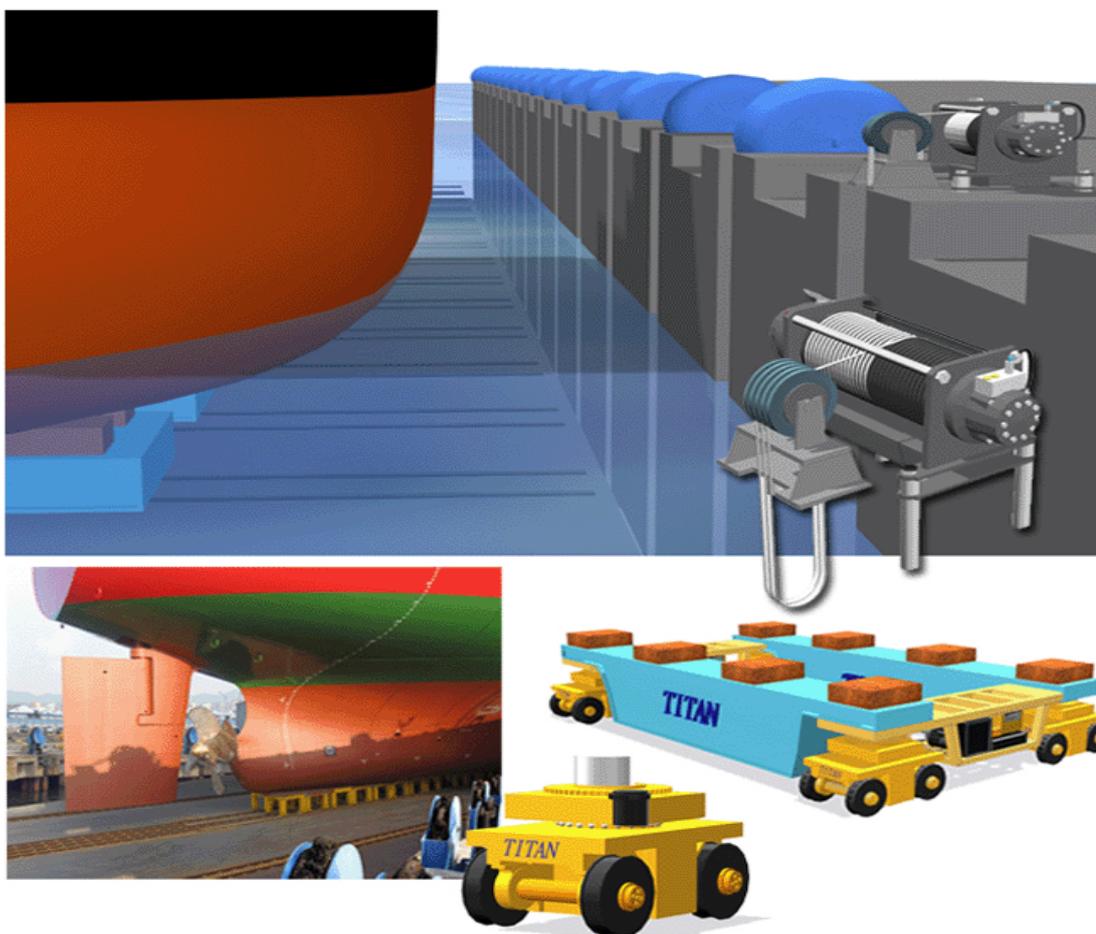
### **5.1.2.3. ÁREA DE DESMANTELAMIENTO**

En esta parte se realizan tres tipos de operaciones, primero la recolección de conjuntos completos, como son el motor, los generadores el equipo electrónico, etc. que se puedan aprovechar. A continuación se separan los materiales recuperables que son fácilmente separables como tuberías, el mobiliario, etc. y finalmente se procede a cortar el acero del casco del buques y toda la estructura (European Commission, 2007).

Estas operaciones se pueden realizar en dique seco, que se trata de una de las mejores maneras de desmantelar un buque ya que el dique facilita el control de cualquier vertido accidental residual que pudiera

producirse y facilita el acceso desde tierra. También se puede realizar en dique flotante y barcasas con cubierta superior plana, que se trata de estructuras semisumergibles que reciben al barco, que debe estar deslastrado, y estas ascienden hasta que el fondo del buque queda apoyado en seco. Estas estructuras son susceptibles de sufrir daños durante las operaciones de desguace por ello se requiere un control permanente sobre las mismas.

Imagen 17: Cyncrolift.



**Fuente:** Elaboración por la Autora con datos de TITAN Elevating Transporter.

Además estas operaciones también se pueden realizar en gradas o varaderos, para ello el buque se remolca hasta el varadero y una vez que está situado en seco se desmantela interiormente y se corta el casco en trozos. El problema de este procedimiento es que el buque debe permanecer estable durante toda la operación por lo que debe estar vigilado además de prevenir cualquier tipo de derrame; también existen los varaderos syncrolift,

que es un sistema en el que el buque se maneja sobre una plataforma sumergida que luego es izada por una serie de cabestrantes o montacargas electromecánicos o hidráulicos sincronizados que colocan la plataforma al nivel del suelo, una vez que esta a nivel el buque se coloca sobre bogies a lo largo de su eslora lo que permite que el buque sea remolcado a la grada donde se desguaza el buque, quedando libre el syncrolift lo que permite trabajar con mas de un buque a la vez.

**Imagen 18:** Cyncrolift.



**Fuente:** Elaboración por a Autora.

Finalmente otra opción es en la playa o la orilla de un río, se trata de la opción menos deseable en cuanto a gestión medioambiental y de seguridad de la instalación de desguace. En esta instalación es mas complicado controlar los posibles derrames de contaminantes residuales.

El equipo necesario para realizar los trabajos de reciclaje o desguace son los siguientes: equipos de oxicorte y cizallas hidráulicas para cortar las partes acero; grúas y/o puentes-grúa para levantar las secciones del buque; andamios; equipos auxiliares como eslingas, cadenas, cables, etc.; contenedores para los diferentes residuos, además de molinos para

trituration de maderas, equipo de separación de materiales; tractores mecánicos para el arrastre de vehículos; aparatos de iluminación provisional y lámparas de mano.

#### **5.1.2.4. ÁREA DE MATERIALES.**

Durante el proceso del desguace, se debe hacer un inventario y catalogar todos los componentes del buque que puedan ser aprovechables y/o reciclables, y se deben almacenar en condiciones de seguridad. Se deben retirar todos los residuos sólidos y líquidos que existan en el buque y almacenarlos en condiciones de seguras. Deben ser almacenados en tanques de almacenamiento para los residuos líquidos, estos residuos pueden ser agua contaminada, combustibles, aceites, etc.

Por lo tanto el área debe contar con una nave de clasificación de conjuntos recuperados, como son el motor, los generadores, etc.; almacenes de materiales recuperados como madera, tuberías, vidrio y otros metales que no sean acero. Además debe contar con un parque almacén de acero y la planta de recuperación de materiales como aceite, cobre, etc.

En determinadas circunstancias, se deben de disponer de instalaciones adicionales, como cuando se trabaja con amianto o plomo.

#### **5.1.2.5. ÁREA DE RESIDUOS.**

En esta área se deben recibir todos los residuos de las partes anteriores. Debido a que cada residuo afecta de forma diferente al medio ambiente y que cada residuo debe de seguir una normativa en particular esta área se debe separar en las siguientes partes:

- Almacén de residuos sólidos no peligrosos.
  
- Almacén de aguas negras y grises, separado unas de otras para evitar la propagación de patógenos.

- Nave cerrada y estanca de residuos industriales. Estos residuos son aquellas sustancias que se obtienen en el proceso de producción o transformación. Se trata de sustancias peligrosas.
- Deposito y líneas de neutralización de residuos líquidos como pueden ser ácidos. Los sistemas de tratamiento se basan en el aprovechamiento de las propiedades físicas y químicas de los residuos para disminuir su peligrosidad y facilitar su posterior eliminación.
- Plantas de aprovechamiento como, depósitos y plantas de aceites, aguas aceitosas; o almacén y planta de pelado de cables.

En el caso de derrames de fluidos o medios peligrosos, la instalación debe tener la posibilidad de desviarlos así como de su almacenamiento y la posibilidad también de tratamiento de la lavandería y del agua de lavado contaminada con altas concentraciones de sustancias peligrosas(CEE, 2000).

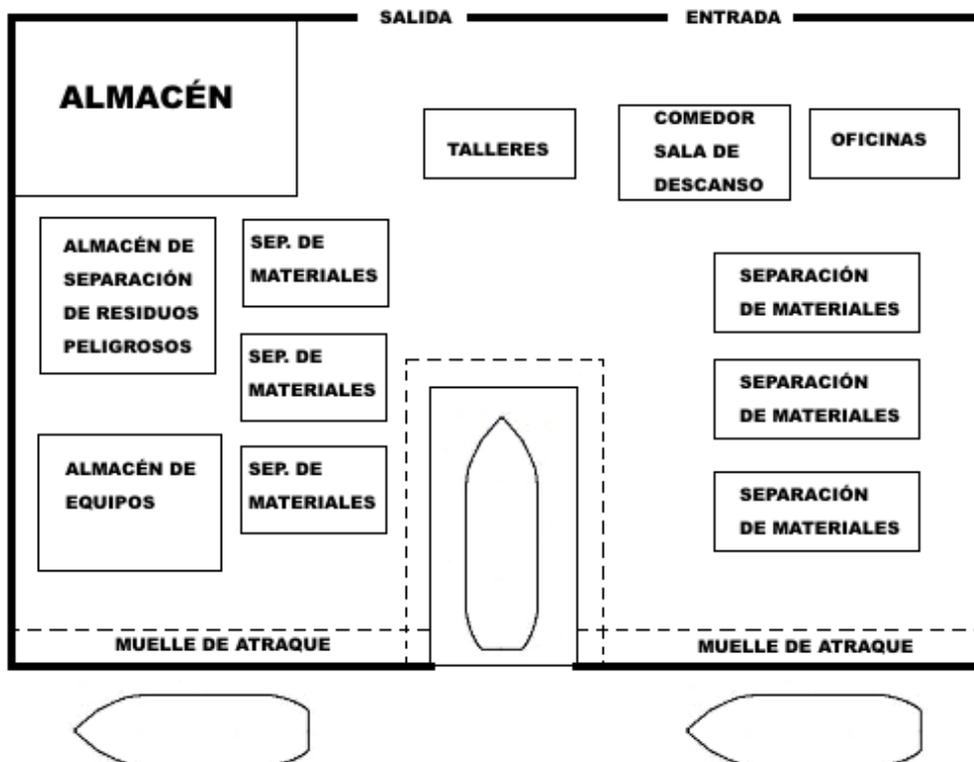
#### **5.1.2.6. ÁREA DE OFICINAS E INSTALACIONES AUXILIARES.**

La instalación debe contar con oficinas desde donde se realiza la gestión de la empresa, las compras, la gestión comercial y de personal, así como el control de los productos almacenados. En las oficinas se lleva al control de las operaciones, las autorizaciones expedidas y el control de los planos y especificaciones de los buques, listas de equipos y sus especificaciones, además de todos los materiales que se vayan almacenando.

Las instalaciones requerirán el tamaño y medios necesarios para cumplir los requisitos de salud, seguridad y bienestar en el trabajo que estén en vigor, incluyendo instalaciones sanitarias y de aseo con duchas y baños, y un local de primeros auxilios. La instalación deberá tener disponibles equipos de protección personal, vestuarios y taquillas con cerradura e

instalaciones para comida y descansos estipulados entre períodos de trabajo.

**Imagen 18:** Plano de una instalación de reciclaje de buques.



**Fuente:** Diseño por la Autora.

### **5.1.2.7. EQUIPOS PARA EL DESGUACE DE BUQUES.**

La instalación debe tener el equipo adecuado para realizar la actividad de reciclado de buques. Este equipo depende de las necesidades operacionales además de la inversión dedicada a la realización de esta actividad. Los equipos que debe tener una instalación son los siguientes:

- Grúas fijas y móviles: para levantar los trozos y las secciones del buque desde el suelo o desde la parte que va quedando del propio buque.
- Pies de gallo y somieres magnéticos: colgados de las grúas para levantar los trozos de acero de los buques.

- Equipos auxiliares diversos para elevación: eslingas, carretes, cadenas y cables de acero, para suspender maquinaria y equipos que se extraen del buque.
- Tractores mecánicos: para arrastre de vehículos de transporte rodado y vehículos todo terreno con brazos y equipamiento para operar con cizallas hidráulicas.
- Cizallas hidráulicas y equipo de corte con gas: para cortar las partes de acero y otras metálicas.
- Carretillas elevadoras y volquetes: para el transporte de las partes a su área de estiba y almacenamiento.
- Imanes: para comprobar metales férricos o no férricos.
- Detectores de gas y medidores de oxígeno: con el fin de garantizar que la atmósfera dentro de un espacio no contiene niveles de gases peligrosos o falta de oxígeno para respirar.
- Transformadores: para proporcionar el suministro de corriente a 110V ó 240V.
- Ventiladores portátiles y conductos de ventilación: para el suministro de aire a espacios cerrados y para extraer humos y gases de corte de áreas confinadas.
- Aparatos de iluminación provisional y lámparas de mano: iluminación de espacios confinados y para acceso y salida del buque cuando, por causa accidental, no se dispone de iluminación fija.
- Herramientas manuales y equipos de comunicación martillos, sierras, punzonadoras, llave inglesa, etc.: para desmontar elementos

diversos y radioteléfonos para comunicación.

- Cintas de sonda: para sondar tanques de aceite, combustible, crudo, lastre, etc.

- Bombas de servicio generales con manguera de succión y descarga: para el bombeo de líquidos de tanques y sentinas.

- Barreras y dispersante de hidrocarburos y aceite: como equipo de emergencia para el caso de derrames de combustibles y aceites.

- Espumaderas para aceite: para la eliminación de petróleo y aceite de la superficie del agua.

- Equipos contra incendios: para uso en emergencias por los trabajadores.

- Botiquines de primeros auxilios: uso en emergencias.

- Equipos y ropa de protección: para protección personal.

- Equipo de respiración asistida: entrada en espacios contaminados en situaciones de emergencia.

- Combustibles y aceites: para los vehículos.

### **5.1.3. MEDIDAS PARA PROTEGER LA SALUD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE.**

Toda instalación dedicada al desguace de buques debe tener en cuenta y demostrar un alto nivel de cumplimiento de las medidas obligatorias para proteger la salud, la seguridad y la gestión sostenible del medio ambiente.

En estas instalaciones las empresas deben mantener una política de

salud, seguridad y protección del medio ambiente y garantizar que los empleados comprenden los sistemas establecidos para este fin. Se deben planificar, controlar, organizar, supervisar y revisar los trabajos a fin de cumplir con dichas pautas.

Para poder cumplir con todo lo anteriormente dicho se debe en primer lugar evaluar los riesgos asociados con el trabajo y determinar las medidas de control necesarias para reducir estos riesgos. Este proceso de evaluación de riesgos es fundamental en la organización de todas las actividades de trabajo en relación con la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente.

En segundo lugar la empresa se debe asesorar con consultores competentes sobre la salud, seguridad y la protección del medio ambiente y tener un gestor en la instalación dedicado a supervisar todas las actividades para controlar que se realicen correctamente.

Se debe proporcionar información sobre salud así como una adecuada formación sobre estos temas a los empleados, además de adoptar medidas para hacer frente a eventuales situaciones de peligro grave e inminente. Finalmente se debe cooperar en cuestiones de salud y seguridad con otras empresas y personas que puedan compartir el lugar de trabajo.

Para asegurar que se toman todas las medidas necesarias, todos los empleados deben asistir a un curso de preparación antes de comenzar a trabajar en la instalación, este curso debe incluir una parte solo dedicada a la seguridad. Todos los visitantes a la instalación deben recibir también la información precisa acerca de estos temas. Y debe existir un sistema de acceso controlado y seguro tanto a la instalación de desguace como al buque o los buques que se estén desguazando en ese momento. Así mismo la instalación también debe contar con acceso seguro y rápido para los servicios de emergencia.

En caso de que los trabajadores estén expuestos a sustancias peligrosas, es un deber legal, de acuerdo con las normas para los trabajos con este tipo de sustancias, evaluar los riesgos para la salud y prevenirlos o controlarlos de forma adecuada. Se debe seleccionar adecuadamente el tipo correcto de Equipo de Protección Personal (EPP) y los usuarios deben saber por que lo tienen que llevar, cómo se usa y los controles que deben llevarse a cabo. Además, según el caso, el EPP puede necesitar de otros accesorios como un sistema de protección auditiva.

#### **5.1.3.1. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (ISO 14001).**

Con el fin de operar de forma correcta y sostenible, en una instalación de reciclaje de buques se necesita una gestión medioambiental. En general, para el desguace de buques, tendrán que ser gestionados, al menos, los siguientes aspectos medioambientales:

- Posible contaminación del agua, tanto del agua de mar como el agua dulce.
- Posible contaminación del aire.
- Contaminación del suelo.
- Control de residuos líquidos, incluidos los peligrosos.
- Control de residuos sólidos, incluyendo también los peligrosos.
- Impacto visual del desguace.
- Control del ruido y del olor.
- Contaminación lumínica y acústica.
- Protección de la flora y de la fauna.

- Forma de realizar los transportes hacia y desde la instalación de reciclaje.
- Control de las emisiones de motores, generadores eléctricos y equipos de corte.

Lo mas aconsejable en cuanto al Sistema de Gestión Medioambiental (SGM), es que sea igual o similar al contemplado en la norma ISO 14001. Los requisitos fundamentales de esta norma son:

- Identificación formal de los aspectos medioambientales.
- Identificación formal de la legislación y normas.
- Identificación de objetivos y metas medioambientales.
- Identificación de recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.
- Requerimiento de formación y conocimientos competentes del personal.
- Preparación de procedimientos documentados.
- Control de los procedimientos documentados establecidos.
- Control operacional de la gestión medioambiental.
- Preparación y respuesta ante emergencias.
- Auditorias e inspecciones

Para obtención de la Certificación ISO 14001 de una instalación de reciclaje de buques, el SGM deberá ser auditado y certificado por un

organismo acreditado que, periódicamente, realizara una revisión a fin de mantener la certificación. El mantenimiento del SGM será responsabilidad de un empleado solamente dedicado a ello (A. Brizuela, 2012).

## **5.2. PROCESO DE DESGUACE DE UN BUQUE.**

Una vez que se decide desguazar un buque, éste se vende a una de las empresas dedicadas al desguace de buques. Cuando se entrega el buque a la instalación de reciclaje, se puede entregar como buque apagado, esto quiere decir que se entrega sin sistema de energía propio funcionando, o bien se puede entregar en pleno funcionamiento, con su sistema de generación de potencia y las bombas en funcionamiento (Gutiérrez, Barrio & García 2008).

Se debe tener en cuenta que cuando la tripulación desembarque, el buque todavía tendrá el combustible y las provisiones. Por lo tanto, se supone que abordo se encuentra lo siguiente:

- Combustible en tanques y líneas de tuberías.
- Pinturas con base de plomo y TBT/TPT.
- Lubricantes y aceites hidráulicos.
- Paneles fenólicos y plásticos combustibles.
- Refrigerantes y halones de los sistemas de aire acondicionado y de refrigeración.
- Amianto en algunos casos, depende de la antigüedad del buque.
- PCB, dependiendo de la antigüedad del buque.
- Residuos sólidos como consecuencia de los sedimentos de los

tanques.

- Agua contaminada de la sentina.
  
- Aguas sépticas.
  
- Residuos de la carga.
  
- Agua de lastre y sedimentos del agua de lastre.
  
- Alimentos congelados.

Todos estos materiales después de su uso se clasifican como residuos, y se debe saber que tipo de residuos son para poder separarlos y tratarlos según establece la legislación para cada tipo de residuo.

La forma en que el buque se entrega a la instalación de desguace depende del contrato de compra entre la empresa de reciclaje y el armador o el intermediario. Es mas económico que el buque sea entregado por su propia potencia de funcionamiento y por el armador o el intermediario que tendrá su propia tripulación, combustible, todos los certificados estatutarios y la póliza de seguro que es necesaria para operar el buque.

Con motivo de seguridad antes de comenzar el desmantelamiento debe realizarse una completa inspección del buque a fin de saber la cantidad de líquidos y contaminantes a bordo y su posición en el buque<sup>7</sup>.

### **5.2.1 DESMANTELAMIENTO DEL BUQUE EN EL MUELLE.**

Una vez que el buque es entregado a la instalación de reciclaje. Hay varios métodos usados para el desmantelamiento de un buque. La opción mas económica es desmantelar el buque atracado al muelle, se podría hacer también en dique seco pero supone unos costes muy elevados. Las dos

---

<sup>7</sup> Según la OIT el buque debe zarpar limpio y descontaminado de sustancias tóxicas y peligrosas hacia el astillero de reciclaje.

opciones son un ejemplo de desguace sostenible.

**Imagen 19:** desmantelamiento en muelle del Costa Concordia



**Fuente:** CNN México.

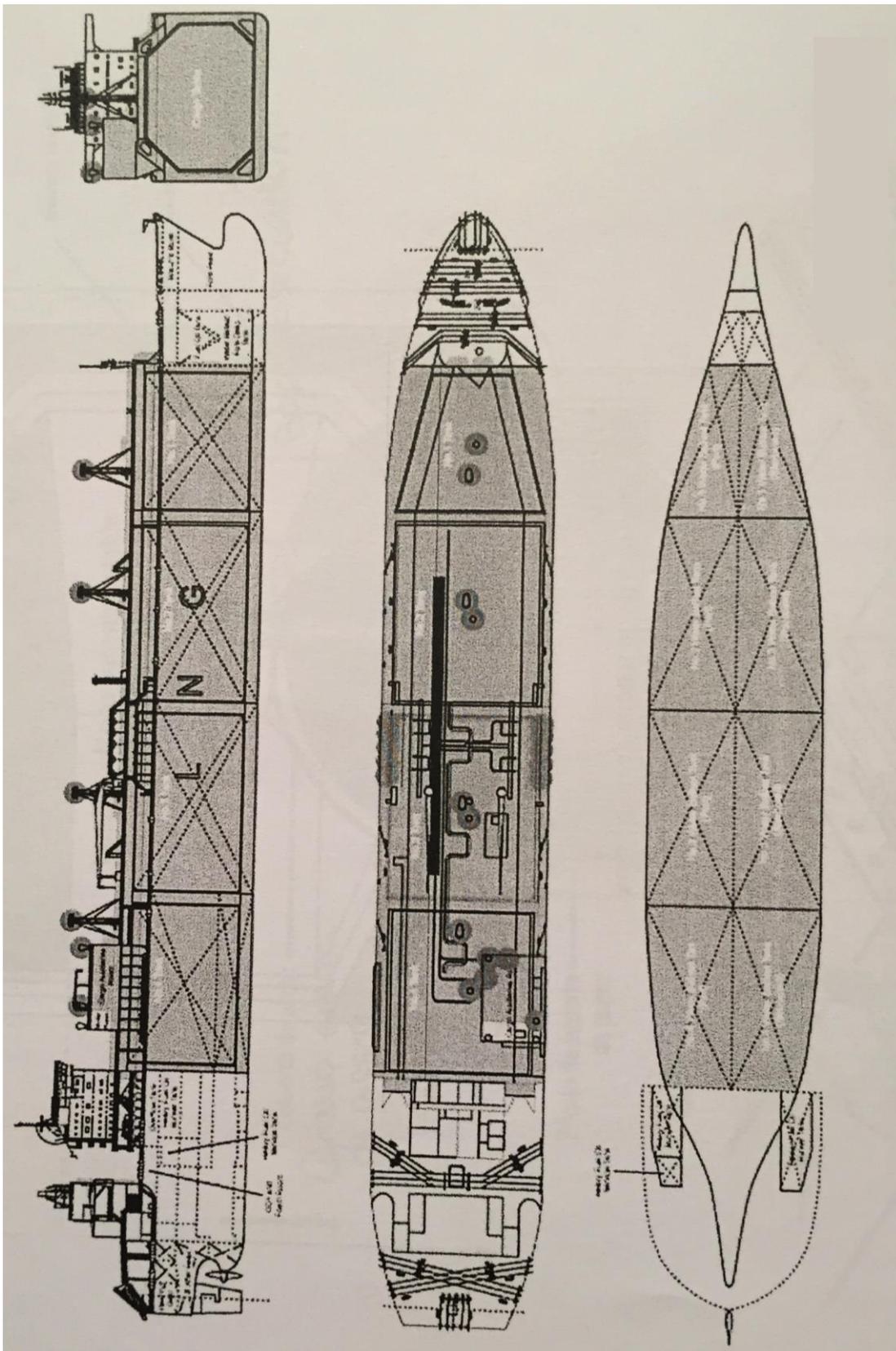
En este caso explicare todo el proceso para desmantelar y desguazar por completo un buque mientras se encuentra amarrado a un muelle. Esta opción es un poco mas complicada ya que requiere tener especial cuidado con la estabilidad del buque.

#### **5.2.1.1. DETALLES GENERALES DEL BUQUE**

Para el proceso de desguace se debe tener en cuenta el tipo de buque del que se trata, puede ser un petrolero, gasero, portacontenedores, buques de carga general, buques de pasaje, etc. una vez establecido el tipo de buque del que se trata lo que se debe tener en cuenta son sus dimensiones, eslora total, manga máxima, calado, arqueo bruto (GT), tonelaje de peso muerto (DWT o TPM). El armador o intermediario debe entregar los planos de la disposición general del buque.

Como ya he dicho antes, desmantelar un buque cuando éste se encuentra atracado, requiere que el muelle tenga fácil acceso ya sea para los camiones o para los ferrocarriles. Por ello, el muelle debería ser construido proporcionando la máxima área adyacente al buque.

Imagen 20: Disposición general de un buque tanque LNG.



Fuente: Apuntes académicos de Refrigeración. Transportes especiales.

Para extraer la mayor parte de las piezas del barco y colocarlas en los camiones, es necesario el uso de grandes grúas fijas y móviles, parecidas o iguales a las utilizadas para la manipulación o manejo de la carga en los cargueros. Después, el material extraído será transportado al área de procesamiento, donde será troceado para que sea mas fácil de transportar y de vender. Para la carga de mayor peso será necesario utilizar montacargas.

### **5.2.2. PLAN DE RECICLAJE DEL BUQUE.**

Para comenzar con el desmantelamiento del buque, se debe comenzar por eliminar las secciones del buque desde el extremo de popa. Esto lo que permite es que el calado del buque disminuya y que la popa se eleve.

Una vez que la popa esta elevada y fuera del agua, se puede cortar la quilla. El despiece continua realizándose hace adelante hasta que queda finalmente una pequeña sección de proa, que sería retirada posiblemente con la ayuda de grúas grandes, hasta llevarla al área de procesamiento donde puede ser cortada y finalmente preparada para su venta.

Al eliminar primero el extremo de popa se facilita el extraer la maquinaria que esta situada a popa. Además, también permite la eliminación de la superestructura de la mayoría de los buques en el inicio del proceso, reduciendo así el peso total y permitiendo el traslado del centro de gravedad hacia adelante.

El primer paso en el plan de reciclaje del buque, antes de llevar a cabo el desmantelamiento real del buque, es realizar el vaciado y el lavado de todos los tanques, bodegas, etc. incluyendo la eliminación de gases peligrosos. La eliminación de los gases peligrosos conlleva el crear una atmosfera segura en todo el buque.

El siguiente paso consiste en sacar todo el equipamiento interno del buque, la mayoría del equipo del buque se podrá vender y reacondicionar, por lo que podrán ser reutilizados con la mínima reconstrucción, por lo tanto es necesario que la manipulación de estos equipos se realice con todas las medidas de seguridad necesarias para que no sufran ningún daño en el proceso.

Finalmente el ultimo paso, consistirá en la eliminación de la superestructura que permitirá el acceso a la sala de maquinas. Después de sacar la maquinaria, se procede a la extracción del casco, los mamparos y la cubierta, empezando todos estos trabajos desde la popa, como ya he mencionado anteriormente.

Durante todo el desmantelamiento interno, se debe cumplir estrictamente la normativa en relación con el acceso a los espacios confinados y controlar los gases resultantes de fugas de tuberías, materia orgánica en descomposición o sopletes y mangueras de los equipos de corte con gas.

Todos los materiales extraídos del interior del buque deben de ser almacenados en su área de almacenamiento, ya sean reutilizables, peligrosos o no peligrosos. La cantidad y el tipo de materiales se vigilarán para asegurarse de que se contabilizan y son llevados al punto de recogida, independientemente de si son para ser reutilizados o vendidos.

### **5.2.3. LIMPIEZA DE TANQUES Y BODEGAS Y DESGASIFICACION DE LOS MISMOS.**

Tanto en los buques quimiqueros, petroleros o gaseros, antes de que cualquier tipo de desmontaje o desmantelamiento vaya a llevarse a cabo, es necesario cerciorarse de que tenga unas condiciones de seguridad altas para poder realizar los trabajos en caliente, mediante el lavado de tanques y la desgasificación de todos los tanques del buque.

La limpieza de los tanques es diferente dependiendo del tipo de buque del que se trata, en el caso de los buques para el transporte de crudo (buques petroleros) la limpieza de tanques esta regulada por el Anexo I del MARPOL 73/78<sup>8</sup> donde en la Regla 33 se recogen las prescripciones relativas al lavado con crudo y en la Regla 35 las operaciones de lavado con crudo. Lo mas probable es que la limpieza de estos tanques antes de que el buque sea desmantelado, se realice con agua salada caliente a unos 60°C, aunque en los petroleros la limpieza de los tanques se puede realizar el crudo como agente de lavado, siendo un medio eficaz para separar el crudo de la parte inferior de todos los tanques de carga y disolver los sedimentos de aceite. Si la limpieza se va a realizar con crudo esta debe hacerse en la ultima descarga del buque, en su viaje final.

En el caso de los buques quimiqueros la limpieza de los tanques se realizará con agua salada o dulce, vapor de agua, disolventes, vapor de gases o con soluciones jabonosas, se debe conseguir eliminar cualquier resto que hubiera en los tanques, para poder conseguir la atmosfera idónea para realizar los trabajos de desguace.

Aunque los tanques se hayan limpiado completamente siempre se deben de cumplir todas las normas de seguridad con el fin de evitar cualquier tipo de accidente, ya que en algunas ocasiones estas operaciones podrían no ser suficientes.

Estos trabajos requieren experiencia y aparatos de comprobación de atmosferas toxicas, presencia de oxigeno en cantidad suficiente y un explosímetro. Se trata de trabajos controlados por trabajadores cualificados en la prevención de riesgos laborales.

#### **5.2.3.1. PREPARACIÓN**

Antes y durante las operación es de limpieza y desgasificación de

---

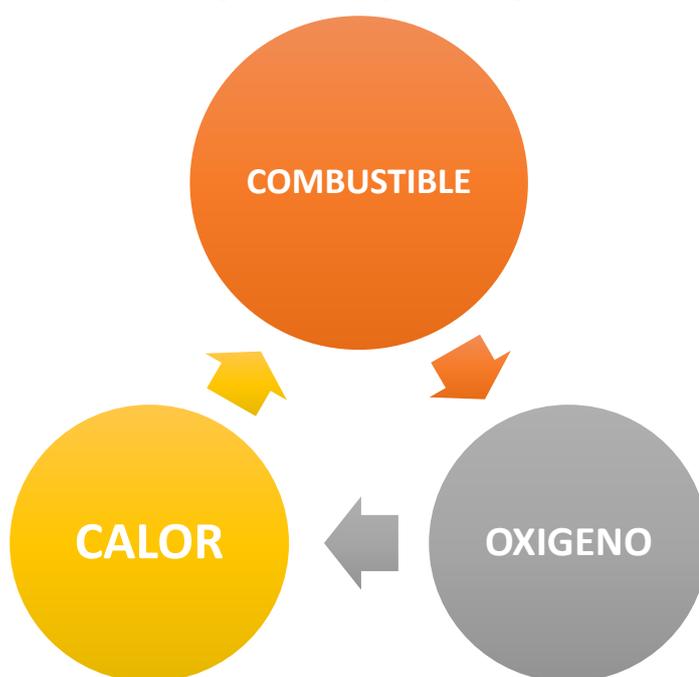
<sup>8</sup> MARPOL 73/78 edición actualizada de 2015.

los tanques, todas las precauciones normales que se realicen a bordo han de ser observadas, estando todo el personal a bordo del buque debidamente preparado e informado del inicio de las mismas. Del mismo modo, todo el material que vaya a ser usado para estas operaciones, como las mangueras y las maquinas portátiles de limpieza, así como los instrumentos de medición de gas, deben de ser probados y calibrados. Esto es aplicable a todos los tipos de buques tanque.

### **5.2.3.2. LAVADO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE CARGA**

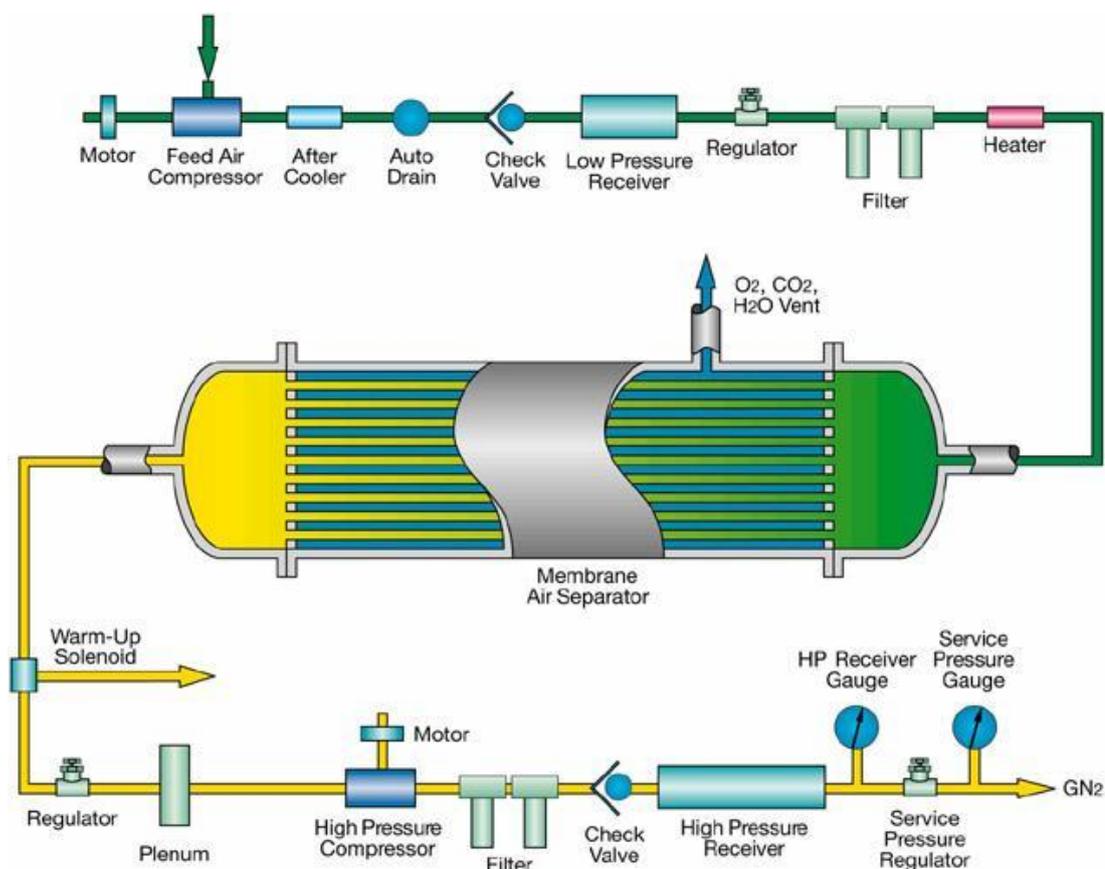
Previamente a la limpieza de los tanques se asegurara que el porcentaje de oxigeno sea inferior al 5% mediante el sistema de gas inerte. La función del gas inerte es sustituir el aire del tanque por un gas inerte (N<sub>2</sub>) rompiéndose así un lado del triangulo del fuego, manteniendo en el interior de los tanques una atmosfera segura, en la que no se pueda producir la combustión por falta de oxigeno. El gas inerte también se utiliza para ventilar los tanques de carga y/o evitar condiciones de sobrepresión o vacío (Trueba Ruiz 2014-2015).

**Imagen 21:** Triángulo de fuego.



**Fuente:** Diseño por la Autora.

Imagen 22: Sistema de gas inerte de membrana.



Fuente: BAUER compressors.

A continuación se procede a la limpieza de los tanques con agua, que consiste en una pulverización constante de agua a presión. Los medios de limpieza con agua pueden ser tanto con maquinas fijas como portátiles. Las maquinas están programadas para rociar agua a una determinada presión y con un determinado ángulo, cayendo el agua por los costados, las parte inferior y la superficie del tanque, por lo que se consigue eliminar la acumulación de residuos en las superficies.

El sistema de lavado también incluye las mangueras de drenaje, que están conectadas a las bobas para evitar la acumulación de liquido durante el proceso de lavado, provocando que este proceso sea menos efectivo.

### **5.2.3.3. DESGASIFICACIÓN.**

En todos los buques tanque este proceso se realiza mediante el bombeo de aire en los tanques, de esta manera el aire se mezclará con todos los gases existentes en el tanque. La mezcla resultante se expulsa al exterior. En este proceso no se deben olvidar del control de las condiciones ambientales, manteniendo ventilación forzada en el tanque mediante mangueras de aire y ventiladores neumáticos axiales preferentemente y comprobando que la concentración de la atmosfera combustible comburente no pasa del 0% del limite inferior de inflamabilidad (L. I. I.).

#### **5.2.3.4. TRABAJO EN CALIENTE.**

Una vez que los tanques están limpios de combustibles, líquidos y residuos inflamables, en ellos se podrán realizar trabajos en frio o en caliente, siempre y cuando se compruebe previamente que la atmosfera del tanque es salubre, no inflamable y que esta condición se mantiene a las 6 horas de la primera comprobación.

Los trabajos en caliente son trabajos de gran riesgo, y siempre hay que tener presente la posibilidad de que se produzca algún incendio. Por lo que es importante la presencia de personal preparado en las inmediaciones del trabajo, dotado con los medios necesarios para extinguir el incendio, como pueden ser extintores de polvo o lanza de agua de triple efecto.

#### **5.2.4. PROCESO DE DESMANTELAMIENTO.**

Una vez que el buque esta atracado y se ha hecho la inspección inicial, y la limpieza de los tanques, se puede comenzar con el desguace del buque.

##### **5.2.4.1. EXTRACCIÓN DE LOS EQUIPOS DE VALOR.**

esta operación se puede realizar a la vez que se realiza la limpieza de los tanques, siempre y cuando se realice lejos de los tanques que se están limpiando.

Lo primero que se debe extraer es todo el material que sea fácilmente desmontable, la mayoría de este material se encuentra atornillado, o en la cubierta o en el interior de la estructura, puede ser la maquinaria de cubierta o los equipos de navegación por ejemplo. Generalmente este tipo de equipos permanecen en excelentes condiciones, y por lo tanto tendrán un valor elevado en el mercado de segunda mano.

Para acelerar esta etapa de desmontaje, las grúas deberán estar distribuidas a lo largo del muelle trabajando simultáneamente para remover todo el equipamiento que se encuentre en el buque. Y los equipos que se vayan sacando se deberán colocar en el área de procesamiento para ser clasificados.

Los materiales separados, se colocan en su propia área de almacenamiento, tal como hayan sido clasificados por grupos de residuos reutilizables o no reutilizables. Estos materiales se deben vigilar para que no se pierda nada.

Para garantizar el control del proceso de desmantelamiento y demostrar que es una actividad medioambientalmente positiva, es importante que al finalizar cada fase se limpie tanto la zona de trabajo como el propio buque, retirando todos los residuos que se hayan podido caer y limpiando los posibles derrames que se hayan producido.

#### **5.2.4.2. EXTRACCIÓN DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y OTROS.**

Una vez que se han retirado los equipos de valor y que se ha finalizado la limpieza de los tanques y la desgasificación de los mismos, se empiezan a remover los equipos de bombeo, estos equipos se deben trasladar a la zona de procesamiento, en donde se separa el bronce del resto de materiales que forman el sistema, y éste se prepara para si reventa.

Junto con el sistema de bombeo se debe retirar también cualquier otro equipo que deba ser cortado. Una vez que se han retirado todos estos

equipos se deben realizar un informe preliminar donde se incluya todo el material que se removió y el peso de todo este material hasta el momento.

#### **5.2.4.3. SUPERESTRUCTURA Y MAQUINARIA.**

Esta etapa consiste en la eliminación de la estructura propiamente dicha del buque. Esta es una de las más importantes ya que al eliminar la estructura del buque disminuye el calado y el centro de gravedad se desplaza más hacia proa. En primer lugar se debe retirar el sistema de propulsión del buque ya que éste no contribuye a la resistencia estructural del buque.

La superestructura es extraída físicamente, ya sea controlada mediante una grúa, o si pudiera hacerse de forma segura, dejándola caer por gravedad, para cortarla después en trozos de un tamaño manejable.

La estructura superior se debe eliminar hasta el nivel de la cubierta superior. Una vez que la cubierta superior queda a la intemperie, todas las piezas reutilizables de la maquinaria auxiliar se pueden sacar del buque. La estructura que forma la cubierta se va desguazando poco a poco hasta que el interior del casco queda abierto por arriba y el buque se puede seguir desmontando con seguridad, eliminando el mobiliario, mamparos interiores, tuberías, cableado y tanques.

#### **5.2.4.4. EXTRACCIÓN DEL SISTEMA PROPULSOR.**

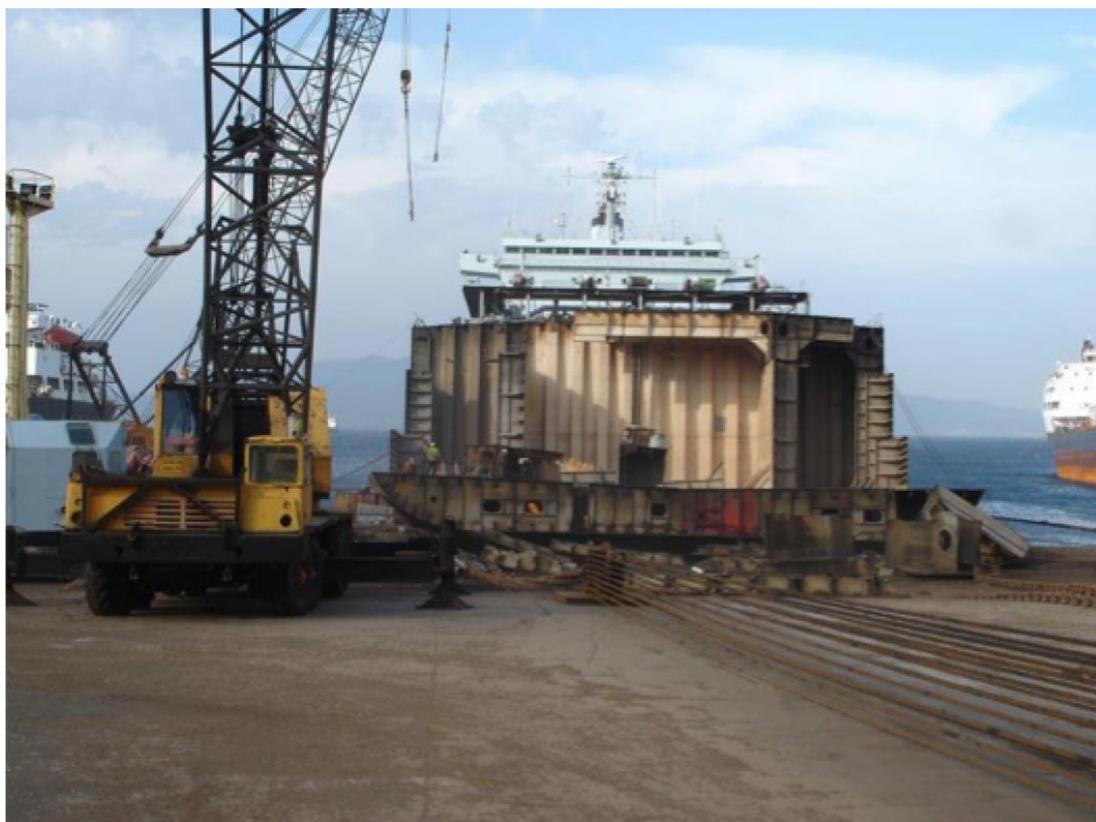
En el caso de que el sistema de propulsión del buque sea por medio de turbina de vapor, la extracción del sistema será más fácil ya que, la mayoría de los componentes de este sistema de propulsión son ligeros y por tanto fáciles de mover sin tener que cortar o desmontar mucho, a excepción de las reductoras, algunas tuberías y los ejes principales. La única complicación sería los engranajes de reducción, los ejes y el tubo de popa que debido a su gran peso y tamaño se deberán desmontar y cortar para poder extraerlos fácilmente. Al igual que el sistema de alimentación y

condensado que se deberá desmontar en pequeños componentes antes de retirarlo.

En el caso de los buques cuyo sistema de propulsión es mediante motor diesel, sería necesario el desmontaje completo del sistema debido al enorme peso de los motores. Además de que el desmantelamiento se deben realizar con mayor cuidado ya que los motores pueden ser reutilizados. Se debe tener en cuenta el manual de instrucciones del motor para poder realizar su desmontaje. Los equipos auxiliares en un sistema de propulsión diesel, serán eliminados de la misma manera que con el sistema de propulsión por turbina de vapor.

Y finalmente el proceso finaliza con la retirada y corte de la estructura y las planchas restantes.

**Imagen 23:** Desmantelamiento de la estructura de un buque.



**Fuente:** De la Mar y los Barcos.

#### **5.2.4.5. DESGUACE FINAL.**

en esta fase lo único que queda del buque es el casco, por lo que es trasladado a un dique seco por medio de cables y cabestrantes. El casco puede asentarse directamente en el fondo del dique o ser apoyado en picaderos y soportado lateralmente por escoras. Una vez que está situado, se arranca la pintura anti-incrustante por medio de chorreado. Estas pinturas pueden contener TBT y si es así, las aguas de lavado deben ser recogidas y almacenadas para su posterior tratamiento.

La parte final a desguazar en el buque es la quilla. Si ésta contiene lastre sólido, como hormigón, tendrá que ser desecho utilizando un equipo adecuado, pudiendo ser reutilizado después como material para relleno.

#### **5.2.4. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.**

Todos los residuos resultantes del desguace del buque deben ser separados, clasificados y almacenados según su naturaleza, en zonas específicas y apropiadas para cada residuo:

- **Aceites y combustibles:** estos residuos están clasificados como residuos peligrosos. Deben de ser almacenados por separado en tanques de almacenamiento cerrados que cumplan con la normativa, y deben ser retirados por un contratista con licencia usando medios de transporte autorizados para ello.

- **Madera y plástico:** estos residuos se deben depositar en recipientes de almacenamiento, separados y preferiblemente cubiertos.

- **Acero:** los aceros de diferentes calidades deben estar separados en distintas zonas; como por ejemplo el acero inoxidable que debe estar separado de aceros al carbono. Los diferentes tipos de aceros deben ser almacenados en contenedores o en pilas.

- **Metales no férricos:** los metales no férricos como el cobre, latón, plomo, zinc y aluminio deben ser almacenados en contenedores separados y preferentemente cerrados.

- **Alambre de cableado:** es una buena practica eliminar la envoltura de plástico del alambre de cableado. El cable se recogerá en un área, separando el cobre para su reciclaje, del resto. El plástico del recubrimiento también se retirará y recuperará en debidas condiciones.

- **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:** la directiva de la UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) tiene por objeto reducir la cantidad de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y aumentar su reutilización, recuperación y reciclado hasta unos niveles marcados como objetivo. Se establecen unos requisitos de tratamiento para poder eliminar los componentes peligrosos.

Algunos RAEE pueden ser clasificados como peligrosos, por ejemplo, las placas de circuitos eléctricos tomadas de los aparatos eléctricos y electrónicos que contengan materiales peligrosos (como son los componentes revestidos de berilio, interruptores de mercurio, condensadores de PCB, etc. ) que se separarán y almacenarán como residuos peligrosos.

- **Productos químicos:** estos productos deben ser clasificados en ácidos o alcalinos y se deben almacenar por separado. Estos suelen ser residuos peligrosos y cada uno de los contenedores se almacenara en condiciones de seguridad para evitar el riesgo de derrames.

- **Asbestos:** el amianto tiene que ser retirado y tratado sólo por contratistas autorizados. Las zonas donde se realiza el desmontaje han de estar cerradas y la contaminación del aire bajo control. El amianto eliminado tiene que ser empaquetado con doble envuelta y almacenado en condiciones de seguridad para su transporte fuera del emplazamiento a un vertedero.

- **Refrigerantes (CFCs<sup>9</sup>) y halones:** las cantidades de refrigerantes que queden en las plantas de refrigeración o en los sistemas de aire acondicionado, CFCs y halones sobrantes de los sistemas contra incendios que no se han eliminado durante la fase preparatoria, deben ser recuperados y destruidos de manera ambientalmente segura. La recogida de sustancias que dañan la capa de ozono (SDO) será hecha por un técnico cualificado, para garantizar que se toman todas las medidas para prevenir y reducir al mínimo sus escapes. Una vez recuperadas las SDO deben ser almacenadas en una instalación autorizada antes de ser destruidos.

- **Pinturas:** si la pintura del barco contiene tributilestaño (TBT), a partir de un 0,25%, ésta es clasificada como sustancia peligrosa. Si la pintura contiene trietil o trimetil estaño, el umbral se reduce al 0,1%. Estas pinturas deben eliminarse utilizando una técnica de chorreado antes del desguace. El lavado resultante de este proceso tendrá que ser almacenado y manipulado como residuo peligrosos. Esto es similar para las pinturas de base de cromo y plomo, y las de la estructura interna del buque, donde el plomo o los compuestos cromados presentes estén en una proporción superior al 0,1%.

- **Artículos reutilizables:** el valor de los artículos reutilizables depende en gran medida de la condición en que estén. Por lo tanto, estos artículos tiene que ser almacenados en un lugar apropiado. Los materiales susceptibles de deterioro por el agua deben ser almacenados en un almacén seco cubierto, mientras que otros tales como anclas, cadenas y botes salvavidas pueden ser almacenados en áreas abiertas.

#### **5.2.5. TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS.**

El transporte de residuos peligrosos desde la instalación estará sujeto a la legislación aplicable para la clasificación, el envasado, etiquetado

---

<sup>9</sup> Fluidos clorofluorocarbonos, liberan átomos de cloro a la atmosfera destruyendo la capa de ozono. En 2000 se prohibió su venta y uso.

y transporte de mercancías peligrosas.

Después de que las diversas partidas de residuos se hayan retirado del buque que se desguaza, y se hayan colocado en el almacenamiento a corto plazo, hay que retirarlas, ya sea a un vertedero controlado o a una instalación de tratamiento adecuada. Siempre que el residuo peligrosos se retira de la instalación para ser enviado para su eliminación o su revalorización, se debe preparar una nota de consignación y porte que debe acompañar al residuo.

Los residuos peligrosos en paquetes o bidones para ser transportados por carretera, deben ser envasados y etiquetados de conformidad con la legislación de transporte aplicable, requiriéndose una evaluación del residuo de tal forma que los constituyentes peligrosos y sus propiedades puedan ser identificados. Hecha la evaluación, en el exterior de cada bulto se debe colocar una etiqueta que alerte a los posibles manipuladores de la presencia de sustancias peligrosos, esta etiqueta consiste en :

- Un rombo de advertencia de peligro.
  
- Una etiqueta de transporte con la designación oficial del embarque y número de las Naciones Unidas (ONU), detalles que se dan en la Lista de Transportes Aprobados.

En virtud de la legislación, los vehículos para el transporte de estas sustancias deben llevar la documentación apropiada y sus conductores deben tomar precauciones para su seguridad. Para el transporte de materiales radioactivos y explosivos se aplican normas adicionales.

Antes de que los residuos salgan de la instalación de reciclaje de buques, deben de ser pesados en balanza y registrados en la oficina responsable del transporte. Cabe señalar que la instalación tiene el deber legal de cuidar que los residuos peligrosos se envíen de conformidad con las normas correspondientes que rijan para los residuos peligrosos.



**CONCLUSIONES.**

**Primera:** Uno de los grandes retos a los que se enfrenta el sector marítimo en la actualidad es al desmantelamiento y reciclaje de los buques una vez finalizada su vida útil, haciendo dicho reciclaje de manera sostenible económicamente y medioambientalmente.

**Segunda:** Existe una gran diferencia entre las condiciones actuales del desguace de buques en los países del sur de Asia y los países europeos y los miembros de la OCDE. En este sentido, es imprescindible establecer unas leyes que puedan ser aplicadas a todos los países y para ello es necesario que los países con actividad dentro de esta industria lleguen a un acuerdo común. Las normas de seguridad impuestas por la UE para plantas de reciclado de buques pueden ahorrar cientos de lesiones y envenenamientos, pero suponen un peligro para la economía del sur de Asia.

**Tercera:** debido a la complejidad de la situación actual del desguace de buques, es imprescindible establecer unas leyes que puedan ser aplicadas a todos los países y para ello es necesario que los países con actividad dentro de esta industria lleguen a un acuerdo común. Esto ha llevado a que las mas importantes organizaciones reguladores internacionales como la OMI, OIT, asociaciones empresariales relacionadas con este sector y los gobiernos de los países de mayor peso en el mundo marítimo, tomen parte en el asunto con el fin de intentar solventar los problemas en esta actividad.

**Cuarta:** Actualmente existen muy pocas instalaciones de reciclaje de buques sostenibles. Por ello, seria muy beneficioso promover y facilitar la implantación de nuevas plantas para el reciclaje de buques o reconvertir antiguas plantas de construcción o reparación de buques en los países industrializados, debiendo los gobiernos de estos países tomar medidas necesarias, especialmente financieras, para que puedan ser competitivas.

**Quinta:** La industria de reciclaje de buques aporta un gran volumen de negocio y soporta una importante carga laboral, debido al gran numero de

buques que se desguazan anualmente. Por este motivo, desde el punto de vista medioambiental, la reutilización de todo el acero que contienen los buques, ahorraría en la utilización de muchas toneladas de mineral de hierro, de carbón y de fundente, por lo que se evitaría la emisión a la atmosfera de una importante cantidad de CO<sub>2</sub>, reduciendo consecuentemente la huella de carbono de estas instalaciones.

**BIBLIOGRAFÍA.**

ANAVE 2015, 29/01/2015-last update, *Se mantienen los elevados niveles de desguace en 2014 y 2015*. Available: [www.ANAVE.es](http://www.ANAVE.es).

Basáñez, D José Fernando Núñez & Fraile, D.R.G. *"Una industria sostenible de desguace y reciclado de buques"*, .

Cernuda, O. 2006, *El negocio del desguace de barcos. Alang, el vertedero del planeta*.

Díaz, T. 2014, *Desguace y Reciclado de barcos, una oportunidad para los astilleros*.

Gutiérrez, R., Barrio, R. & García, M. 2008, "Sostenibilidad de los desguaces de buques", .

Gwin, P. 2014, "Astilleros de desguace, Desguazadores de barcos.", *National Geographic*, .

Ming, C. 2014, "Óxido, barro y muerte en el letal negocio del desguace de barcos.", .

Muñoz Val, C. 2010, "El desguace de buques. Aspectos jurídicos y operativos.", .

OIT 2003, *Seguridad y salud en el desguace de buques: directrices para los países asiáticos y Turquía*.

OMI 1992-1999, *Convenio de Basilea*.

Trueba Ruiz, A. 2014-2015, *Refrigeración. Transportes especiales.*, Universidad de Cantabria.

Vista al Mar 2012, *Dentro de los astilleros de desguace de barcos de Chittagong*.

OMI, Mayo 2009. "Convenio Internacional de Hong Kong para la Seguridad y el Reciclaje medioambientalmente razonable de Barcos"

Comisión Europea, 2012. Proposal for a Regulation Of the European Parliament and Of the Council on ship Recycling .

CEE 2000, *Reglamento núm. 3093/1994 del Parlamento Europeo y del consejo sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.*

European Commission, 2007, *Ship dismanteling and Pre-cleaning of Ship European.*

A. Brizuela 2012, Reciclaje de buques. Los riesgos del desguace. Avaliable: <http://congresomaritimo.org/congreso>.

Shipbreaking 2011, *Ship Recycling Practice and Regualtion today.* Avaliable: <http://www.shipbreakingbd.info>

Danish Enviromental Protection Agency, 2006, *Implementation of Green Ship Recycling Pocket Book Manual.*

## **RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO**

### **AVISO:**

ESTE DOCUMENTO ES EL RESULTADO DEL TRABAJO FIN DE GRADO DE UN ALUMNO, SIENDO SU AUTOR RESPONSABLE DE SU CONTENIDO.

SE TRATA POR TANTO DE UN TRABAJO ACADÉMICO QUE PUEDE CONTENER ERRORES DETECTADOS POR EL TRIBUNAL Y QUE PUEDEN NO HABER SIDO CORREGIDOS POR EL AUTOR EN LA PRESENTE EDICIÓN.

DEBIDO A DICHA ORIENTACIÓN ACADÉMICA NO DEBE HACERSE UN USO PROFESIONAL DE SU CONTENIDO.

ESTE TIPO DE TRABAJOS, JUNTO CON SU DEFENSA, PUEDEN HABER OBTENIDO UNA NOTA QUE OSCILA ENTRE 5 Y 10 PUNTOS, POR LO QUE LA CALIDAD Y EL NÚMERO DE ERRORES QUE PUEDAN CONTENER DIFIEREN EN GRAN MEDIDA ENTRE UNOS TRABAJOS Y OTROS

LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA, LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TRABAJOS FIN DE GRADO ASÍ COMO EL PROFESOR TUTOR/DIRECTOR NO SON RESPONSABLES DEL CONTENIDO ÚLTIMO DE ESTE TRABAJO.