An aerial photograph of a coastal region, showing a large bay or inlet surrounded by rugged, mountainous terrain. The water is dark, and the land is a mix of green and brown, with some white patches that could be snow or light-colored rock. The sky is a pale, hazy blue.

# Gestión Portuaria y Logística

**Pinola, F. (Edit.)**

**un**  
i Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**

**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**

# **Gestión Portuaria y Logística**

**Piniella, F. (Edit.)**

EDITA: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA  
Monasterio de Santa María de las Cuevas  
Calle Américo Vespucio, 2  
Isla de la Cartuja. 41092 Sevilla  
[www.unia.es](http://www.unia.es)

COORDINACIÓN DE LA EDICIÓN: Universidad Internacional de Andalucía.

COORDINADOR:  
Piniella, F.

COPYRIGHT DE LA PRESENTE EDICIÓN:  
Universidad Internacional de Andalucía

COPYRIGHT:

FECHA:  
2009

EDICIÓN:  
500 ejemplares

ISBN: 978-84-7993-078-3

DEPÓSITO LEGAL:

MAQUETACIÓN Y DISEÑO:  
Olga Serrano García

IMPRESIÓN:

# Ponencias

**El transporte marítimo en el siglo XXI. Retos para la seguridad marítima y la protección medioambiental.**

**Francisco Piniella Corbacho**, Universidad Cádiz

**Planificación portuaria.**

**Alberto Camarero Orive**, Universidad Politécnica de Madrid

**Competitividad económica de los puertos.**

**María del Mar Cerbán Jiménez**, Universidad de Cádiz

**Supply Chain Management.**

**Rachid EL Felahi**, Atlas Bottling Company (Coca-Cola)

**La gestión de los recursos humanos en el sector portuario.**

**El modelo de gestión por competencias.**

**Mercedes Villanueva Flores**, Escuela de Estudios Jurídicos y Económicos del Campo de Gibraltar

**La seguridad y el medio ambiente en la gestión portuaria.**

**Manuel Moreno**, Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras

**Las carencias del sector portuario en marruecos y las oportunidades del desarrollo con el proyecto Tánger-Mediterráneo.**

**Azzariohi Ahmed**, Universidad de Cádiz



# **La Seguridad y el Medio Ambiente en la Gestión Portuaria**

## **1. La seguridad en la gestión portuaria**

Los puertos se configuran como los lugares de provisión de infraestructuras para el refugio y operaciones de los buques, y sus actividades conexas en tierra. Entre las funciones que deben desarrollar y condiciones fundamentales que los puertos marítimos deben ofrecer se encuentran:

- La provisión de abrigo frente a los elementos. Los buques tienen que refugiarse en fondeaderos o muelles seguros ante las condiciones meteorológicas adversas.
- Instalaciones para el trasiego de mercancías y pasajeros. Ésta ha sido tradicionalmente la primera función de un puerto.
- Servicios de apoyo a los buques. Estos abarcan el avituallamiento, almacenes temporales para sus mercancías, suministro de combustibles, instalaciones y servicios de reparaciones, facilidades para el cambio de tripulación, diques secos y astilleros, servicios e instalaciones para inspecciones y reglajes, etc.
- Base para el desarrollo industrial. Cada vez con más relevancia, los puertos se configuran como base de implantación de las industrias cuyas materias primas o productos acabados son transportados por vía marítima. Esto demanda la creación de infraestructuras y servicios necesarios a este tipo de industrias, como acerías, cementeras, refinerías, etc. y zonas francas y de actividades logísticas.
- Terminales integradas en la cadena del transporte. Así mismo los puertos deben ser lugares de intercambio ágiles de modos de transporte y centros de distribución.

Los puertos deben garantizar la prestación de estos servicios y la realización de las operaciones en las mejores condiciones de eficiencia, seguridad y protección del medio ambiente.

Para identificar los aspectos de la gestión portuaria relacionados con la seguridad, deberíamos en primer lugar enmarcar el concepto de seguridad. Según el Diccionario de la Lengua Española, seguridad es la cualidad de seguro, que es lo libre y exento de todo peligro, daño o riesgo. Por tanto, la gestión portuaria en lo que a atención de la seguridad se refiere debe tener como objetivo la evitación de los riesgos y daños a las personas, al medio ambiente y a los bienes, o la minimización de los mismos cuando la supresión total sea imposible.

Pero la seguridad no es sólo un aspecto o campo de actuación concreto. La seguridad se configura como las distintas caras de un mismo prisma. Cabe por

tanto hablar de las “seguridades” en plural, más que en la seguridad en singular. En español, a diferencia del inglés o francés, sólo disponemos de una palabra para tan amplio concepto.

- safety / sécurité, es la seguridad frente a situaciones accidentales, en la actividad laboral, incendios, etc
- security / sûreté: es la seguridad frente a actos malévolos deliberados o intencionados. Relacionados con la actividad “policial”.

En el ámbito marítimo están tomando gran relevancia los aspectos de seguridad/security a raíz de los atentados del 11 de septiembre de 2001, y la aprobación de normas como el International Code for the Security of Ships and of Port Facilities (ISPS), por parte de la Organización Marítima Internacional (OMI), que ha tenido su traslación a la Unión Europea con el Reglamento (CE) nº 725/2004, relativo a la mejora de la protección de los buques y las instalaciones portuarias.

Ahí podemos apreciar como el concepto de seguridad/security ha sido traducido como “protección”. Aceptación ésta que se ha introducido rápidamente y está calando en el ámbito marítimo y portuario.

Para atender y planificar las actuaciones en caso de emergencias se desarrollan distintos Planes. La variedad de situaciones, orígenes de los siniestros y, por tanto, la organización de las respuestas necesarias, promueven asimismo la elaboración e implantación de numerosos planes. Algunos de ellos serían:

- Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Relacionado con la seguridad de los trabajadores, sobre la base de las relaciones entre empresario y empleado.
- Plan de Autoprotección de Edificios. Relacionado con la seguridad de los ocupantes de los edificios, ya sean trabajadores o visitantes y fundamentalmente frente a los riesgos de incendios o situaciones que requieran la evacuación del inmueble.
- Plan de Emergencia Interior. En el ámbito portuario este plan tiene por objeto establecer la organización para hacer frente a riesgos derivados del transporte de mercancías peligrosas por la zona de servicio del puerto.
- Plan de Contingencias por vertidos de hidrocarburos. Este plan de carácter eminentemente medioambiental trata de establecer la organización y la dotación de medios para hacer frente a vertidos de hidrocarburos al mar.
- Plan de Protección Portuaria. Relacionado con las acciones de carácter antisocial o intencionadas.
- Plan de Comunicación en Crisis. No menos importante, y con posible origen en cualquiera de las situaciones comentadas anteriormente, la gestión de las comunicaciones al exterior, y sobre todo a los medios de comunicación, debe planificarse para evitar los posibles daños a la imagen de la organización.

## 1.1. La prevención de riesgos laborales

La finalidad u objeto de la Prevención de Riesgos Laborales es:

- Fomentar y mantener el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
- Prevenir los daños motivados por las condiciones de su trabajo
- Protegerlos de los riesgos para su salud
- Destinar el trabajador al empleo que más convenga a sus aptitudes

En definitiva se tratará de adaptar el trabajo al hombre, en vez del enfoque tradicional inverso.

Desde el punto de vista de las Autoridades Portuarias como organismos rectores de los puertos, pero íntimamente relacionados con una amplísima variedad de otras administraciones y empresas privadas que desarrollan sus actividades los recintos portuarios, los principales componentes de la prevención de riesgos laborales serían:

- Los trabajadores de la Autoridad Portuaria
- Las empresas contratadas por la Autoridad Portuaria
- Usuarios, concesionarios y autorizados del puerto

La PRL de los trabajadores propios

La base fundamental donde debe apoyarse toda la organización de la prevención es la Declaración de la Política de la empresa, que suele ser aprobada por los más altos órganos de decisión, y que podría establecer los siguientes principios:

- Cumplir con la legislación en materia de PRL, e intentar ir más allá, cuando sea técnicamente y económicamente viable.
- Todos los accidentes laborales deben ser evitados
- La responsabilidad en la PRL se basa en el modelo de integración de la actividad preventiva, en todos los niveles jerárquicos.
- Integración la prevención en la actividad productiva
- Esta Política debe ser divulgada a toda la organización

La estructura organizativa de la PRL

La estructura habitual en este tipo de organizaciones suele ser:

- Responsable/s de PRL por parte de la organización.
- Delegados de prevención, en representación de los trabajadores
- Comité de Seguridad y Salud laboral, formado paritariamente por la parte empresarial y los Delegados de Prevención

Desarrollo de la Actividad preventiva.

Las empresas han de dotarse de Servicios de Prevención, que dependiendo del número de trabajadores y de la actividad que desarrollan deberán estar constituidos por personal propio o podrán ser contratados externamente. De cualquier forma las

especialidades que habrán de estar cubiertas son: Seguridad, Higiene, Ergonomía y Psicología y Vigilancia de la Salud

La planificación de la actividad preventiva habrá de organizarse en el Plan de Prevención, que desarrollará aspectos clave como:

- Evaluación de riesgos
- Planificación de las medidas de prevención y corrección de deficiencias
- Estudios higiénicos específicos (contaminantes físicos y químicos)
- Plan de trabajo con amianto (inscritos en registro)
- Vigilancia de la salud
- Formación e información
- Manual de procedimientos y normas de seguridad

Entre esos aspectos o instrumentos de la actividad preventiva enunciados, el manual de procedimientos y normas de seguridad tiene un desarrollo más pormenorizado y operativo, que a modo de ejemplos podría contener normas sobre:

- Comunicación, investigación y registro de accidentes e incidentes
- Actualizaciones de la evaluación de riesgos
- Atención médica en caso de accidente de trabajo
- Comunicación de riesgos
- Control de productos químicos
- Adquisición y control de máquinas y equipos de trabajo
- Coordinación de actividades preventivas con contratistas, subcontratistas y obras de construcción
- Selección, adquisición y control de equipos de protección individual (EPIs)
- Confección de informes de accidentalidad laboral, basados en los índices de frecuencia, gravedad e incidencia

#### Procedimiento de comunicación de riesgos

Un ejemplo escogido de manual de procedimientos para desarrollarlo más ampliamente podría ser el de Comunicación de Riesgos. Este procedimiento se fundamentaría en la Nota Técnica de Prevención NTP- 101: “Comunicación de Riesgos en la Empresa”, del Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo (INSHT), que es coherente con el principio de Seguridad Integrada, que distribuye responsabilidades y funciones en toda la línea de mando. Así mismo se configura como un instrumento muy útil para cumplir con el mandato de Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Artículo 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos).

El procedimiento se fundamenta en la utilización de impresos cuyas copias van dirigidas al Servicio de Prevención y al Comité de Seguridad y Salud Laboral. El impreso dispone de apartados donde se puede exponer de forma sucinta lo que se considera un riesgo laboral. Una vez cumplimentado el riesgo por parte del trabajador o miembro de la organización, y utilizándose el mismo impreso, los encargados o superiores jerárquicos pueden evaluar y establecer las medidas que subsanen los riesgos.

La evaluación se realiza usando los valores tabulados de los factores de Consecuencias (valores de 50 para posibilidades de varias muertes a 1 si lo esperado son pequeños daños); Exposición (de 10 si es continua a 0,5 si es remota); Probabilidad (de 10 si el siniestro es lo más esperable a 0,5 si nunca ha sucedido). El producto de los tres factores dará, de acuerdo con los valores que siguen, información del grado de urgencia en la actuación requerida.

- $GP \geq 200$  requiere corrección inmediata
- $200 < GP \leq 85$  actuación urgente
- $85 < GP$  sin demora (pero no es una urgencia)

De forma análoga se puede calcular el grado de eficacia de la actuación acometida obteniendo los valores del Grado de Corrección y del Factor de Coste.

La utilización de este procedimiento para las comunicaciones de riesgos se considera muy recomendable y útil porque:

- Permite un rápido conocimiento de los riesgos.
- Incentiva la participación de los trabajadores.
- Implica a la cadena de mando directa
- Facilita el control y seguimiento de las actuaciones.
- Permite un seguimiento en las reuniones de CSSL, pudiendo figurar en el Orden del día de forma permanente.
- Se evitan las comunicaciones de riesgos verbales.

Coordinación con las empresas contratadas

Además de la prevención directa aplicable a los trabajadores de la propia organización, se requiere la coordinación de actividades preventivas con las empresas directamente contratadas para la realización de trabajos, actividades y obras de construcción. Ello tiene el marco normativo básico siguiente:

- Artículo 24 sobre coordinación de actividades empresariales, de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995.
- El Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

La coordinación de actividades requiere, dependiendo de que tengan la consideración de trabajos y servicios u obras de construcción:

Coordinación de actividades empresariales (RD 171/2004)

- Homologación de contratistas de servicios, que implica proporcionar y recabar información; revisión y verificación de la misma; presentación del Plan de Coordinación de Actividades; y la certificación de la homologación, en su caso.
- Coordinación de actividades, trabajos y servicios, que implica el control de accesos y el seguimiento de los trabajos.

Coordinación de seguridad y salud en obras (RD 1627/1997)

- En la Fase de Proyecto, habrá que elaborar los Estudios de Seguridad y Salud preceptivos. Esta práctica es recomendable incluso para la ejecución de obras que no requieren proyecto.
- Fase de Ejecución, habrá que nombrar el equipo coordinador de Seguridad y Salud, ejercer la coordinación, realizar la vigilancia, emitir comunicaciones oficiales a la Autoridad Laboral y controlar los accesos, cumplimentar el libro de incidencias, e incluso, paralizar la actividad, en su caso.

Coordinación con las empresas que trabajan en el Puerto

Motivado por la concurrencia y la presencia simultánea de trabajadores en una zona común, pueden originarse riesgos “proyectados” o “transferidos” desde una actividad a otra distinta que se desarrolle en las proximidades. Esos riesgos derivados de la concurrencia de actividades requerirán su evaluación, para ser identificados y cuantificados, al objeto de que pueda informarse a los posibles afectados por los mismos.

La solicitud de información y su distribución deben venir recogidas en una Plan de Coordinación de Actividades Empresariales.

## **1.2. Plan de emergencia interior**

Las mercancías peligrosas están presentes en todos los sectores de la actividad humana: el agua se potabiliza con cloro y ozono; la agricultura utiliza fertilizantes, herbicidas, plaguicidas; el transporte requiere combustibles; materias primas fundamentales de la industria son los ácidos y bases; los tratamientos médicos requieren de fármacos, etc. Todos ellos con alta presencia de sustancias peligrosas. Incluso en los hogares es fácilmente identificable varias decenas de sustancias peligrosas.

Esos requerimientos y la no coincidencia de la producción y el consumo hace necesario el transporte de mercancías peligrosas.

A efectos operativos se consideran mercancías peligrosas las incluidas en los códigos y normas de la OMI y resto de agencias de la ONU. Ello incluye alrededor de 3.000 sustancias, lo que supone el 50% del transporte marítimo mundial, según estimaciones.

#### Clasificación de las mercancías peligrosas

1. Explosivos
2. Gases
  - 2.1 Gases Inflamables
  - 2.2 Gases comprimidos no inflamables
  - 2.3 Gases Tóxicos
3. Líquidos inflamables
4. Sólidos inflamables y otras sustancias
  - 4.1 Sólidos inflamables
  - 4.2 Sustancias susceptibles de combustión espontánea
  - 4.3 Sustancias que desprenden vapores inflamables con el agua
5. Comburentes y peróxidos orgánicos
  - 5.1 Comburentes
  - 5.2 Peróxidos orgánicos
6. Sustancias tóxicas e infecciosas
  - 6.1 Sustancias tóxicas
  - 6.2 Sustancias infecciosas
7. Radiactivas
8. Corrosivas
9. Peligrosas varias

La operaciones con mercancías peligrosas en los puertos están ampliamente reguladas, definiéndose aspectos como la presentación de las mercancías en cuanto a su envases, embalajes, estiba, los contenedores para su transporte, el etiquetado y marcado, etc. La estancia en los puertos requiere información pormenorizada, segregación en sus depósitos, incluso alguna mercancías tienen su almacenamiento prohibido.

No obstante para las actuaciones en caso de siniestros que involucren a mercancías peligrosas, los puertos han de dotarse de Planes de Emergencias Interiores.

#### Marco normativo

Las normas fundamentales que motivan la dotación de un Plan de Emergencia Interior (PEI) en un puerto son:

- Ley 2/1985 de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos.

- Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Ley 48/2003, de 26 noviembre, Régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

El Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos (el Reglamento, en lo que sigue), en su disposición adicional segunda establece que:

*“...El estudio de seguridad y el plan de emergencia interior de cada puerto a los que se hace referencia en los artículos 12 y 123 del Reglamento que se aprueba, deberán ser elaborados y aprobados por los órganos competentes en el plazo de cuatro (4) años a partir de la entrada en vigor del presente Real Decreto...”*

De acuerdo con el artículo 123 del Reglamento:

*“...con independencia de las medidas de protección de personas y bienes que deban establecerse con carácter general en los puertos, cuando además se realicen en los mismos operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte interno de mercancías peligrosas, se dispondrá para las zonas en que dichas mercancías se manipulen o almacenen de lo siguiente:*

*a) Estudio de seguridad que contenga la evaluación de los riesgos de incendio, explosión, derrames o fugas, así como de contaminación marítima en la que estén involucradas las mercancías peligrosas y aquellos casos en los que se prevea que se derivarán consecuencias graves para el entorno de las zonas portuarias.*

*b) Plan de Emergencia Interior, con la correspondiente organización de autoprotección, dotada de sus propios recursos, para acciones de prevención de riesgos, alarma, evacuación y socorro, así como de extinción de incendios, rescate, salvamento y rehabilitación de servicios esenciales, siempre que sea posible.”*

El ámbito de aplicación es la Zona de Servicio del Puerto gestionada por la Autoridad Portuaria, en las que se manipulan mercancías peligrosas. En este caso, se trata de las zonas de uso público, más concretamente las vías de circulación de transporte de mercancías peligrosas por carretera y las Estaciones Marítimas.

Por otra parte, las concesiones en cuyos terminales se manipulen mercancías peligrosas deben disponer de los correspondientes planes de emergencia y estudio de seguridad propios.

## Objetivo

El objetivo básico de la elaboración e implantación de estos estudios de seguridad y planes de emergencia de las Autoridades Portuarias a cargo de los puertos y de las concesiones que manipulen mercancías peligrosas es la autoprotección del puerto, y para ello habrán de:

- Identificar y evaluar sus riesgos.
- Dotarse de un Plan de Emergencia.
- Disponer de medios propios para la autoprotección.
- Coordinarse con la ayuda exterior.

Para ello se deberán acometer las siguientes iniciativas:

- Desarrollar su capacidad de autoprotección en las Zonas de Servicio del Puerto hasta un nivel suficiente, conforme a los principios legales que inspiran la autoprotección y la Protección Civil, objeto del Plan.
- Recopilar y controlar el desarrollo de los Análisis de Riesgos y de los Planes de Emergencia Interior y Planes de Autoprotección de las concesiones y empresas presentes en el Puerto, incorporando sus resultados en el Plan de Emergencia Interior de la Autoridad Portuaria.
- Promover el desarrollo e implantación del Plan de Emergencia Exterior del Puerto, como pieza clave de la coordinación e integración de la autoprotección del Puerto y el Servicio Público de Protección Civil.
- Mantener los contactos institucionales necesarios con las Autoridades Locales y Autonómicas, competentes en materia de Protección Civil, que deberán ser los que garanticen la movilización e intervención de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento, en el marco de los correspondientes Planes Territoriales de Protección Civil.
- En caso de emergencia en una concesión y a requerimiento de ésta coordinarse en la prestación de ayuda exterior con los medios disponibles por parte de la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras.

En caso de emergencia en buque coordinarse con Capitanía Marítima y prestar en la medida de lo posible la ayuda solicitada por ésta.

## El Estudio de Seguridad

Descripción de la zona de servicio

El estudio de seguridad ha de incluir una descripción del ámbito geográfico con, al menos, los siguientes contenidos:

- Infraestructuras.
- Actividades, usos y procesos.
- Instalaciones Auxiliares.
- Presencia de personal.
- Mercancías.

### Descripción del entorno

La descripción del entorno del puerto con la intención adicional de analizar los riesgos naturales y antrópicos que influyen o puedan influir en la actividad desarrollada en las instalaciones objeto de estudio, con el análisis de los siguientes aspectos:

- Geografía.
- Topografía de la zona.
- Aproximación ambiental del entorno.
- Zonas ambientalmente sensibles.
- Usos del suelo del entorno.
- Variables poblacionales, lugares y servicios públicos.
- Fuentes de riesgos de origen antrópico.
- Fuentes de riesgo natural.

### Identificación de escenarios de accidentes

Cabe destacar que la identificación de los escenarios de accidente se realiza atendiendo al origen de la situación de riesgo y a las responsabilidades de actuación ante una emergencia. Por tanto, los escenarios de accidente pueden ser los siguientes:

- escenarios de accidentes que tienen lugar en las Zonas del puerto directamente gestionadas por la Autoridad Portuaria. En estos escenarios se activará el Plan de Emergencia Interior de la Autoridad Portuaria para suprimir la emergencia.
- escenarios de accidentes que tienen lugar en el interior de las concesiones. En estos escenarios la Autoridad Portuaria colabora con sus recursos propios con la actuación llevada a cabo en la concesión, realizando las labores de coordinación y apoyo necesario para el control y supresión de la emergencia.
- escenarios de accidentes que tienen lugar en las aguas de puerto. La minimización de las consecuencias asociadas a estos accidentes requerirá de la activación del Plan de Emergencia de la Capitanía Marítima correspondiente. En este caso la Autoridad Portuaria bajo la coordinación de Capitanía Marítima llevará a cabo labores de apoyo desde tierra para el control y supresión de la emergencia.

Como resultado de esa clasificación de escenarios o ámbitos, se identifican pormenorizadamente los posibles accidentes, y las zonas o escenarios de ocurrencia.

### Análisis de accidentes

Los accidentes representativos para los que se han determinado las Zonas de Alerta y de Intervención y la Categoría de accidente son:

- Escenario 1: Escenario de accidente con sustancias de Clase 1.
- Escenario 2: Escenario de accidente con sustancias de Clase 2.1.
- Escenario 3: Escenario de accidente con sustancias de Clase 2.2.

- Escenario 4: Escenario de accidente con sustancias de Clase 2.3.
- Escenario 5: Escenario de accidente con sustancias de Clase 3.
- Escenario 6: Escenario de accidente con sustancias de Clase 4.1.
- Escenario 7: Escenario de accidente con sustancias de Clase 4.2.
- Escenario 8: Escenario de accidente con sustancias de Clase 4.3.
- Escenario 9: Escenario de accidente con sustancias de Clase 5.
- Escenario 10: Escenario de accidente con sustancias de Clase 6.
- Escenario 11: Escenario de accidente con sustancias de Clase 7.
- Escenario 12: Escenario de accidente con sustancias de Clase 8.
- Escenario 13: Escenario de accidente con sustancias de Clase 9.
- Escenario 14: Accidente de tráfico terrestre.
- Escenario 15: Colisión de buques atracados.
- Escenario 16: Incendio en local y/o centro de transformación.
- Escenario 17: Desplazamiento de contenedores.

#### Categoría de accidentes

De acuerdo con los criterios expuestos de la Directriz Básica, los posibles accidentes pueden encuadrarse en tres categorías:

- Categoría 1: Aquellos accidentes en los que de acuerdo con el Estudio de Seguridad (ES), o como consecuencia de hechos acontecidos inesperadamente no incluidos en el mismo, se prevea que tengan como única consecuencia daños materiales en la instalación accidentada. No se manifiestan daños de ningún tipo en el exterior de la instalación.
- Categoría 2: Aquellos accidentes en los que de acuerdo con el ES, o como consecuencia de hechos acontecidos inesperadamente no incluidos en el mismo, se prevea que tengan como consecuencia posibles víctimas y daños materiales en la instalación. Las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o efectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.
- Categoría 3: Aquellos accidentes en los que de acuerdo con el ES, o como consecuencia de hechos acontecidos inesperadamente no incluidos en el mismo, se prevea que tengan como consecuencia posibles víctimas y daños materiales graves o alteraciones importantes del medio ambiente en zonas extensas, en el exterior de la instalación.

#### Plan de emergencia Interior

##### Activación de PEI

El Plan de Emergencia Interior se activará en cualquiera de las circunstancias siguientes:

- Cuando se reciba una alarma procedente de alguna concesión o autorización del Puerto referente a algún accidente que puede tener consecuencias fuera de la misma o puede requerir medios externos a la misma para su control.
- Cuando se reciba una alarma de un accidente que se está produciendo en una zona de uso público del puerto, cuando la persona que efectúa la comunicación

no ha podido controlarlo inmediatamente.

- Cuando se produce un accidente a bordo de un buque que se encuentra dentro de la Zona de Servicio del Puerto, y es requerida por parte de Capitanía Marítima la ayuda de la Autoridad Portuaria para controlarlo, actuando siempre desde la Zona de Servicio terrestre.
- Cuando se recibe la notificación de un accidente en el exterior de la Zona de Servicio del Puerto pero que podría llegar a tener consecuencias en la misma.

#### Dirección y organización de la emergencia

Atendiendo a la responsabilidad de autoprotección de las zonas de servicio directamente gestionadas por la Autoridad Portuaria y la responsabilidad de coordinación y dirección ante emergencias que ocurren en el Puerto no estando implicado un buque, la estructura organizativa y la cadena de mando del Plan de Emergencia Interior de la Autoridad Portuaria, debe permitir una eficaz respuesta en la ejecución de las siguientes actuaciones esenciales durante el desarrollo de las emergencias:

- Dirección y coordinación de los servicios de emergencia.
- Intervención y lucha directa para el control y supresión de la emergencia.
- Apoyo logístico al personal de intervención.
- Rescate y asistencia sanitaria de los afectados.
- Evacuación de las instalaciones.
- Comunicaciones durante la emergencia, tanto interna como externamente.

Con tal fin, el Plan de Emergencia Interior de la Autoridad Portuaria debe definir la siguiente estructura organizativa:

- Dirección de la Emergencia, es el máximo órgano de decisión, dirección y coordinación de actuaciones durante la emergencia.
- Servicios de Emergencia, que se encargan de ejecutar las actuaciones esenciales durante una emergencia.
  - Grupo de Intervención.
  - Grupo Logístico y de Apoyo.
- Grupo de Asistencia Sanitaria.
- Coordinadores de Área.

La estructura organizativa más desarrollada muestra el siguiente cuadro:

<b>Servicios de Emergencia</b>	<b>Equipo</b>
Dirección de la Emergencia	Director de la Emergencia Centro de Control de la Emergencia Gabinete de Información Comité de Emergencia
Área de Intervención	Grupo de Intervención
Área Logística y Apoyo	Apoyo Logístico Suministros y Reparaciones Tráfico y Evacuación
Área de Asistencia Sanitaria	Grupo de Asistencia Sanitaria
Coordinadores de Área	Coordinadores de Área

Respuesta ante situaciones de emergencia

La respuesta a dar desde la Autoridad Portuaria en caso de una emergencia viene determinada por el lugar de origen de la misma, distinguiéndose los siguientes casos:

- Emergencia en Zonas de Servicio dependientes de la Autoridad Portuaria, en cuyo caso su papel será el de la autoprotección.
- Emergencia en Zonas de Servicio dependientes de las concesiones, en cuyo caso la Autoridad Portuaria coordina las actividades de apoyo a la concesión afectada.
- Emergencia en la que esté implicado un buque en cuyo caso la Autoridad Portuaria bajo la coordinación de la Capitanía Marítima presta el apoyo que sea requerido.

Los cometidos de los distintos componentes de la estructura son los siguientes:  
Dirección de la Emergencia: es la responsable de la conducción de la emergencia, así como de la coordinación de los medios que intervengan en su control.

Área de Intervención: desde esta área se llevan a cabo las actuaciones de lucha directa y maniobras tendentes a controlar y suprimir la emergencia.

Área Logística y de Apoyo: desde esta área operativa se realizan las actuaciones de apoyo logístico al área de intervención, necesarias durante una emergencia, como son:

- Aseguramiento del correcto funcionamiento de servicios esenciales durante la emergencia.
- Consecución y transporte de los materiales necesarios durante la emergencia.
- Reparaciones y construcciones.
- Control de acceso y tráfico de vehículos en las instalaciones.
- Coordinación del traslado y puesta en lugar seguro de personas durante la

evacuación.

- Asistencia del personal en emergencias de larga duración.
- Coordinación comunicaciones desde/hacia el exterior.

Grupo de Asistencia Sanitaria: a su cargo está el rescate y atención sanitaria a afectados.

Coordinadores de Área: son los responsables de transmitir las instrucciones de la Dirección de la Emergencia a las personas presentes en la zona.

Criterios para el cese de la emergencia

Cuando la situación que ha dado origen a la emergencia haya sido controlada, el Mando de Intervención deberá informar del hecho al Director de la Emergencia. Las condiciones que se deben dar para declarar que una situación de emergencia está bajo control son las siguientes:

1. El Grupo de Intervención y la posible Ayuda Exterior hayan finalizado su actuación, debiendo suceder que:
  - En caso de incendio, el fuego debe estar sofocado.
  - En caso de derrame, que éste haya terminado y el producto vertido esté perfectamente confinado, ya sea con medidas de autoprotección existentes o mediante dispositivos instalados al efecto durante la emergencia.
  - En caso de explosión, se habrá comprobado que ésta no haya originado otro evento iniciador de emergencia.
  - En caso de fuga tóxica, la salida de sustancia haya cesado y la nube esté suficientemente dispersa.
2. Los heridos o afectados en la situación de emergencia hayan recibido asistencia médica y/o hayan sido evacuados a centros asistenciales.
3. Se haya inspeccionado la zona afectada por el Mando de Intervención, asegurándose que la emergencia no haya dado lugar a otro suceso que pudiera ser causa de un nuevo aviso de emergencia.

Post emergencia

Una vez declarado el Fin de la Emergencia el personal de la Autoridad Portuaria podrá volver a sus puestos habituales y, sólo entonces, podrán comenzar los trabajos de reparación, limpieza o acciones correctoras que fueran necesarios.

Tras producirse el Fin de la Emergencia, la Dirección de la Emergencia tiene que:

1. En caso necesario, recibir a las autoridades y personas (familiares) relacionadas con el Puerto, en los lugares que se destinen a tal efecto.
2. Comprobar que en los controles de accesos facilitan a las autoridades y medios autorizados la entrada al recinto portuario.
3. Realizar un control de presencia del personal. Cada responsable de un área de trabajo comprobará la presencia del personal a su cargo, informando de cualquier anomalía al Director de la Emergencia.
4. Informar al personal sobre el alcance de las consecuencias.

Se deben restaurar prioritariamente los sistemas de seguridad, reconstruir las áreas afectadas y efectuar las tareas para la reanudación de la actividad.

Por lo que respecta a los sistemas de autoprotección se tomarán las siguientes medidas:

1. Descontaminación de los equipos empleados en el control de la emergencia.
2. Los equipos dañados en la emergencia deben ser reemplazados lo antes posible por otros en perfectas condiciones de uso, de modo que se pueda restablecer la operatividad del sistema lo antes posible.
3. Se repondrá con carácter urgente todo el material de protección y actuación ante emergencias empleado por los Grupos de Intervención.

Tras la declaración del Fin de la Emergencia, el Director de la Emergencia podrá ordenar la investigación de las causas y condiciones de la misma, a fin de obtener el conocimiento necesario para la adopción de acciones preventivas y correctoras.

Con posterioridad, el Director de la misma convocará a una reunión del Comité de Emergencia con los siguientes temas a tratar:

- Descripción de la evolución del accidente.
- Análisis de causas posibles.
- Evaluación de daños.
- Evaluación de la operatividad del Plan de Emergencia.
- Definición de medios que deben incorporarse al Plan, en su caso.
- Definición de modificaciones que deben efectuarse en el Plan, en su caso.
- Procedimientos de reposición.

### **1.3. Plan de autoprotección de edificios**

Los edificios donde se desarrollan los trabajos y actividades han de dotarse de la organización necesaria para contrarrestar las posibles emergencias que puedan tener lugar en ellos. El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello el personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Para ellos se deberá elaborar e implantar un Plan de Autoprotección con el objetivo de:

- Preservar la integridad física de los trabajadores y ocupantes del edificio.
- Minimizar los daños materiales como consecuencia de una emergencia.
- Restablecer el normal funcionamiento en el menor tiempo posible.

Los requerimientos para la consecución de esos objetivos serán:

- Conocer el edificio y todas sus instalaciones.
- Identificar las posibles situaciones de emergencia para sus usuarios.
- Catalogar los sectores con riesgo de incendio y los medios de protección.
- Disponer de una organización eficaz que garantice el funcionamiento del Plan de Emergencia y Evacuación
- Informar a los ocupantes del edificio sobre como actuar ante una emergencia.
- Preparar y facilitar la intervención de ayuda externa en situaciones de emergencia.

Las situaciones de emergencias que suelen identificarse en este tipo de planes son el incendio y las amenaza de bombas

El resumen de los contenidos del Plan de Autoprotección es:

- Introducción y objetivos.
- Evaluación de riesgos
- Inventario de medios materiales y humanos.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Procedimiento para la implantación.
- Anexos, Estructuras y Planos

#### **1.4. Plan de protección portuaria**

Estos planes, en el ámbito de la seguridad/prevención por actos antisociales o intencionados, son requeridos por el Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias PBIP (ISPS: Internacional Ship and Port Facility Security Code) adoptados por la Organización Marítima Internacional (OMI), y por la Unión Europea como Reglamento (CE) nº 725/2004, relativo a la mejora de la protección de los buques y las instalaciones portuarias.

La implantación de los mismos llegan aparejadas una serie de actuaciones en el ámbito de las dotaciones de seguridad, como:

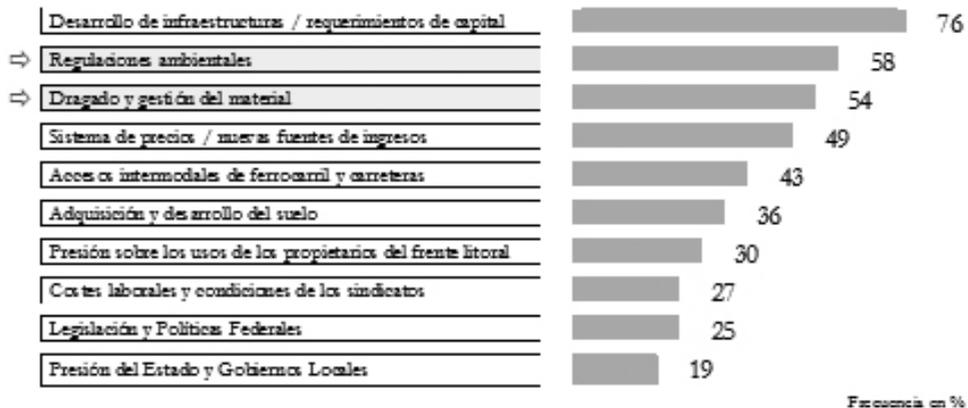
- Definición de las Instalaciones Portuarias
- Creación de la categoría de Oficial de Protección de la Instalación Portuaria (OPIP)
- Implantación de sistemas de Protección en las Estaciones Marítimas
- Instalación de cámaras de Circuito Cerrado y monitores de control
- Incremento del control de la Policía Portuaria.
- Mejora del control de accesos al Puerto

## 2. El medio ambiente en la gestión portuaria

Como ya se ha expuesto, los puertos deben garantizar la prestación de los servicios en las mejores condiciones de eficiencia, seguridad y protección del medio ambiente.

### 2.1. Importancia de los aspectos ambientales en los puertos

La importancia de los aspectos ambientales en la industria portuaria quedó reflejada en la encuesta realizada en los puertos de Norte América por la American Association of Port Authorities (AAPA), una asociación comercial que representa a las autoridades portuarias públicas, sobre la identificación de los factores limitantes del desarrollo portuario. El resultado obtenido se refleja en el cuadro siguiente:



La Asociación encontró que las normativas ambientales era el segundo aspecto más frecuentemente identificado entre los factores estratégicos que la gestión portuaria tenía que afrontar. El tercero más citado fue el de los dragados portuarios y la gestión de sus materiales, procesos estos que engloban varias cuestiones ambientales, especialmente las relacionadas con la gestión de los residuos.

Ambas cuestiones fueron identificadas más frecuentemente que factores fundamentales de la competitividad como son los precios y fuentes de ingresos, accesos ferroviarios y por carretera, y los costes laborales. Sólo el "desarrollo de infraestructuras / demanda de fondos" fue considerado más importante.

Resulta fundamental el conocimiento de las zonas portuarias y de las operaciones y actividades que en ellas se realizan, puesto que éstas pueden originar impactos ambientales directos o indirectos. Estos impactos pueden tener consecuencias en el entorno físico, afectar a la flora, a la fauna y a los seres humanos. La contaminación del suelo puede tener graves consecuencias indirectas. El ruido o la contaminación del aire son ejemplos de impactos directos sobre la población. Algunas otras formas de impactos ambientales no son el resultado de operaciones, sino de accidentes.

Los impactos ambientales pueden producirse como consecuencia de actividades actuales o con objeto del desarrollo de proyectos para el futuro. Cada una de esas actividades tiene un ámbito específico de influencia en el puerto o en las vías navegables que pueden afectar al agua, la tierra o el aire.

En los puertos es frecuente que las diversas actividades se desarrollen o controlen por diferentes entidades y compañías. Esto conduce a una considerable complejidad administrativa, que así mismo se ve reflejada en los aspectos medio ambientales. Normalmente los puertos se configuran como una comunidad con un núcleo de referencia que es la autoridad portuaria, que suele ser la responsable directa de la prestación de servicios como el mantenimiento de los canales de acceso, la provisión de ayudas a la navegación, la gestión del tráfico de buques en aguas portuarias, así como la construcción y mantenimiento de las infraestructuras. Los servicios generales de estiba, remolque, dragados, servicios de abastecimiento de combustibles y de recepción de residuos pueden ser responsabilidad directa del puerto o prestados por empresas privadas. Así mismo suelen existir terminales privadas en las áreas portuarias que controlan alguna o todas estas funciones de una forma independiente de la autoridad portuaria. Otros servicios tales como la ordenación de las mercancías en los tinglados, almacenamiento, distribución, reexpedición y gestión del transporte terrestre, es frecuente que estén en manos de compañías privadas, a menudo de pequeño tamaño.

## **2.2. Consideraciones ambientales**

Las principales consideraciones ambientales relacionadas con la explotación portuaria pueden englobarse en las siguientes categorías, identificadas por la European Sea Ports Organization (ESPO) como las que más atención demandan en la gestión portuaria:

1. Residuos (gestión)
2. Dragados
3. Gestión del material dragado
4. Polvo
5. Ruido
6. Calidad del aire
7. Mercancías peligrosas
8. Bunkering
9. Desarrollo portuario (suelo)
10. Vertidos de los buques

Esas categorías no han sido ordenadas respecto a la magnitud de los efectos, ya que ésta variará según el puerto y el país. La importancia de las diferentes categorías dependerá de las actividades específicas y de la percepción de los aspectos ambientales en las diferentes áreas del mundo. Si bien no habrá dos

puertos con idénticas afecciones ambientales, éstas serán en todo caso función de:

- Los buques
- El transporte terrestre
- Las actividades industriales
- Las operaciones portuarias
- Las obras marítimas
- La proximidad a áreas naturales sensibles
- La proximidad a núcleos urbanos
- Accidentes o incidentes

### 2.3. Aspectos ambientales relacionados con los buques

Tradicionalmente se ha considerado que las principales afecciones de la navegación marítima sobre el medio ambiente han sido los vertidos de hidrocarburos, las llamadas mareas negras. Así la historia nos puede mostrar una amplia representación de catástrofes por vertidos.

Los mayores vertidos marinos de hidrocarburos han sido los que se listan en la tabla siguiente:

	<b>Buque</b>	<b>Año</b>	<b>Tm</b>
1	Atlantic Empress	1979	287,000
2	ABT Summer	1991	260,000
3	Castillo de Bellver	1983	252,000
4	Amoco Cadiz	1978	223,000
5	Haven	1991	144,000
6	Odyssey	1988	132,000
7	Torrey Canyon	1967	119,000
8	Sea Star	1972	115,000
9	Irenes Serenade	1980	100,000
10	Urquiola	1976	100,000
11	Hawaiian Patriot	1977	95,000
12	Independenta	1979	95,000
13	Jakob Maersk	1975	88,000
14	Braer	1993	85,000
15	Khark 5	1989	80,000
16	Aegean Sea	1992	74,000
17	Sea Empress	1996	72,000
18	Katina P.	1992	72,000
19	Nova	1985	70,000
20	Prestige	2002	63,000
36	Exxon Valdez	1989	37,000

Figura 1: Mayores “mareas negras”

Fuente ITOPF: International Tanker Owners Pollution Federation Limited.

El Exxon Valdez que encalló en Prince William Sound, Alaska, USA, aunque no ocupa una posición entre los veinte primeros por el volumen vertido, la importancia de la contaminación que produjo lo hace merecedor de ocupar un puesto relevante. En enero de 2004, ante la demanda interpuesta por 32,000 pescadores y empresarios afectados la compañía Exxon fue condenada a pagar 6,750 millones de dólares en indemnizaciones.

No obstante el valor medio del número de vertidos mayores de 700 Tm ha ido disminuyendo en las últimas décadas:

1970-1979	25,2
1980-1989	9,3
1990-1999	7,8
2000-2006	3,7

Con la misma tendencia, la contaminación marina con origen en los buques ha ido disminuyendo debido a que el número total de buques ha ido decreciendo, ha aumentado la contenedorización de las cargas, la mejora del diseño de los buques y la implantación de normas y reglas internacionales para prevenir la contaminación marina (ej. Convenio MARPOL 73/78)

En la actualidad, y adicionalmente a los vertidos de hidrocarburos, se empiezan a considerar nuevos problemas ambientales que no son tan espectaculares como los vertidos, pero que presentan consecuencias para el medio ambiente y los ecosistemas más graves e irreversibles si cabe.

#### Aguas de lastre y sedimentos de los buques

Las operaciones de lastrado y deslastrado tienen por objeto mantener la estabilidad durante la carga y descarga. Muchas especies de virus, bacterias, plantas y animales sobreviven varias semanas en el agua o en los sedimentos de los lastres y sus descargas representan un vector de introducción de organismos alóctonos que pueden alterar el equilibrio del ecosistema local o propagar enfermedades.

También puede transferirse contaminación a distancia por los organismos que se incrustan en los cascos.

Para minimizar esta modalidad de contaminación la OMI aconseja el intercambio de aguas de lastre durante el trayecto para minimizar el riesgo de bioinvasiones y se está estudiando que los buques dispongan de equipos de tratamiento y esterilización de las aguas y sedimentos. En un futuro inmediato se estima que los puertos habrán de ejercer tareas relacionadas con:

- Control del lastre de buques que provengan de áreas de riesgo
- Seguimiento de los organismos en las aguas portuarias
- Control de los Libros de registro de lastres
- Analíticas de las aguas de lastre

## Emisiones de gases desde los buques

Las emisiones de los buques dependerán de:

- eficacia energética del sistema de propulsión
- la calidad del fuel utilizado
- la tecnología de los motores
- operaciones carga/descarga.

## Emisiones de gases de efecto invernadero

La combustión del fuel libera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), como resultado de la reacción  $\text{HCs} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . El CO<sub>2</sub> de los buques supone el 2% del total de este gas. A pesar de ello estas emisiones quedaron fuera del Protocolo de Kyoto (1997) para Prevenir el Cambio Climático.

Las medidas correctoras deberán basarse en aumentar la eficacia de la combustión, aprovechamiento máximo de los viajes y la mejora de la calidad del fuel. A largo plazo se estudiarán sistemas innovadores de propulsión y combustibles alternativos. En este caso las soluciones quedan restringidas a los buques y no a los puertos. Se estima que el papel de los puertos podrá ser la inspección de los motores.

## Emisiones de gases de S y N

Las emisiones de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> afectan a la calidad del aire del entorno y tienen como fuentes de emisión son la combustión de los combustibles fósiles. El azufre forma parte como impureza del fuel y es el origen de las emisiones de SO<sub>2</sub>. El nitrógeno forma parte de aire (78%) que en la combustión reacciona con el fuel, siendo el origen de los anhídridos de nitrógenos (NO<sub>x</sub>)

Las emisiones de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> son los responsables de la lluvia ácida, precipitaciones con pH ácido, por la formación de ácido sulfúrico y ácido nítrico. Los NO<sub>x</sub> además contribuyen a la formación de ozono troposférico, que afecta a la salud humana y a otros seres vivos.

La emisión de ambos gases está regulada por el anexo VI del Convenio MARPOL 73/78. La regulación limita el contenido máximo permitido de S en el fuel. Así la concentración de azufre máxima en el fuel es de 4'5 %, con áreas más estrictas (ej. Mar Báltico, 1'5%). Las emisiones de NO<sub>x</sub> se regulan en función de la potencia de los motores.

El papel de los puertos consistirá en la inspección de los equipos de depuración de gases y de emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, así como de la calidad del fuel en las operaciones de suministro a buque y suministro de energía eléctrica a los buques atracados como alternativa al funcionamiento de los motores auxiliares para generar electricidad.

### Emisiones de COV's

Los compuestos orgánicos volátiles (COV's) se emiten en operaciones de carga y descarga de productos químicos, de hidrocarburos y de combustible. La cantidad de la emisión depende del producto manipulado. La importancia de estas emisiones es debida a que los COV's emitidos tienen efectos severos en el medio ambiente. Entre otros, son responsables de la formación de ozono troposférico.

Las emisiones de COV's también están reguladas en anexo VI de MARPOL 73/78, que propone la dotación de equipos de recuperación de los vapores, y el papel de los puertos consistirá en la inspección de estos sistemas de recuperación.

### Pinturas anti-incrustantes

Los moluscos y algas que se adhieren a los cascos de los buques e incrementan la resistencia al movimiento, el consumo de combustible y los tiempos de transporte. Para disminuir esos efectos se utilizan pinturas anti-incrustación, a base de compuestos orgánicos que contienen estaño (tributilestaño TBT). El problema es que los metales como el estaño son muy tóxicos, persistentes y bioacumulativos (agua, moluscos y peces)

La OMI ha adoptado un Convenio Internacional sobre el Control de los Sistemas Anti-incrustantes Perjudiciales que prohíbe la utilización de los TBT's a partir del 2003 y su presencia en los cascos de los buques a partir del 2008.

## **2.4. Gestión de los residuos**

Este es uno de los aspectos ambientales más comunes de la actividad portuaria y de los más relevantes en la explotación de los puertos.

Debido a la gran variedad de industrias existentes en los puertos hay un ámbito amplio para la producción de una gran variedad de residuos. Los residuos pueden ser generados en tierra o proceder de buques. Pueden ser el producto de un proceso industrial, los residuos orgánicos de una factoría de proceso de pescado, las basuras domésticas o cargas derramadas, y pueden ser sólidos, líquidos o materia particulada. Los volúmenes pueden variar ampliamente. También se puede hacer una distinción entre residuos domésticos e industriales, de los que algunos pueden ser clasificados como peligrosos. Los residuos peligrosos deben ser tratados o depositados de acuerdo con las legislaciones locales específicas que normalmente implican un proceso de aislamiento, seguido por un depósito controlado o una gestión más exigente.

En tierra, la eliminación de los residuos suele estar controlada por las legislaciones locales y por los Planes de Gestión de Residuos portuarios. Los residuos pueden clasificarse como:

- Residuos marinos
- Residuos de la construcción y de demoliciones
- Residuos de dragados
- Residuos industriales
- Residuos comerciales
- Residuos especiales
- Residuos de las cargas

#### Residuos marinos

La conservación del medio ambiente marino respecto a la eliminación de los residuos generados en el mar, en tierra o por los propios buques están regulados por los Convenios de Londres y Marpol 73/78, administrados por la Organización Marítima Internacional (OMI).

Los residuos generados por los buques se encuentran definidos en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (Marpol 73/78). Este Convenio requiere que los puertos ofrezcan instalaciones de recepción de residuos oleosos (Anexo I), residuos líquidos nocivos (Anexo II) y de las basuras de los buques (anexo V). En la actualidad no hay requerimientos de instalaciones para recibir las aguas residuales. Muchos barcos modernos tienen sus propias instalaciones de tratamiento de estos residuos por lo que es bastante posible que la OMI no llegue a demandar su cumplimiento.

Así mismo los propios barcos deben tener instalaciones para el almacenamiento de los residuos mientras transitan entre puertos. Las áreas específicas cubiertas por Marpol 73/78 se presentan en anejos al Convenio cuyos títulos se incluyen en la lista siguiente:

- Anexo I - Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.
- Anexo II - Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas.
- Anexo III - Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales en bultos.
- Anexo IV - Reglas para prevenir la contaminación por aguas sucias.
- Anexo V - Reglas para prevenir la contaminación por basuras.
- Anexo VI - Reglas para prevenir la contaminación aérea.

Las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de los buques pueden ser:

De acuerdo con los tipos de residuos y mezclas oleosas recibidas:

De categoría A: aquellas adecuadas para la recepción y tratamiento de

residuos y agua de lastre contaminada con petróleo crudo.

De categoría B: aquellas adecuadas para la recepción y tratamiento de residuos y agua de lastre contaminada por productos petrolíferos que no sean petróleo crudo ni su densidad superior a uno.

De categoría C: aquellas adecuadas para la recepción y tratamiento de residuos y mezclas oleosas procedentes de las sentinas de las cámaras de máquinas o de los equipos de depuración de combustibles y aceites de los motores de los buques.

De acuerdo con el destino del producto recogido:

Instalaciones de recogida: aquellas que se limitan a la recogida y almacenamiento temporal de los residuos y mezclas oleosas de los buques para su posterior entrega a una instalación de tratamiento previo, total o a un gestor de residuos autorizado.

Instalaciones de tratamiento previo: aquéllas que recogen los residuos de hidrocarburos y mezclas oleosas procedentes de los buques, sometiéndolas a un proceso previo de decantación y separación de los hidrocarburos contenidos en el agua para su entrega a una instalación de tratamiento total o a un gestor de residuos autorizado.

Instalaciones de tratamiento total: aquellas que, una vez recibidos los residuos de hidrocarburos y mezclas oleosas de los buques, los someten a un proceso de decantación con separación de su contenido en agua, así como a una recuperación y reciclado de los hidrocarburos contenidos en los residuos con el fin de su aprovechamiento comercial o su utilización como fuente de energía para el propio proceso. Estas instalaciones deberán contar con los medios adecuados de eliminación o neutralización de residuos irrecuperables, que deberán cumplir las normas medioambientales aplicables.

Por su movilidad o flotabilidad:

Terrestres o situadas en tierra firme.

Fijas: aquellas instalaciones situadas en tierra firme, tanto dentro como fuera del recinto portuario.

Móviles: aquellas instalaciones montadas sobre camiones, remolques o cualquier otro vehículo terrestre adecuado.

Marítimas o situadas en medios flotantes.

Flotantes: las instalaciones situadas a bordo de un buque, embarcación, gabarra, pontona u otro artefacto similar, tenga o no propulsión propia.

Una agrupación de los residuos portuarios en relación con los sistemas de gestión o tratamiento daría lugar a las siguientes categorías:

Residuos marinos: que tienen su tratamiento en el marco del Convenio Marpol y de normativas nacionales específicas.

Residuos de dragados: que han de ser gestionados concretamente de acuerdo

a norma y convenios específicos.

Residuos de la construcción y demoliciones: que pueden asimilarse o catalogarse como inertes y su gestión ha de estar basada en el traslado a depósitos o vertederos adecuado, si se ha descartado el uso productivo de los mismos.

Residuos industriales y especiales: cuya gestión pasa por la caracterización previa y puesta a disposición de los gestores autorizados de residuos peligrosos (RTPs).

Resto de residuos: que son asimilables a los residuos sólidos urbanos (RSUs) y cuyo tratamiento será idéntico a los de este tipo.

## **2.5. Los dragados y la gestión de los materiales**

El movimiento natural de los sedimentos, unido a los procesos de erosión y deposición en los entornos fluviales y marinos, producen una extensa dispersión de todas las formas de contaminación. La mayoría de los puertos y vías navegables están asociadas con áreas de bajo movimiento de agua donde tienen lugar episodios de sedimentación. Por consiguiente, se requieren dragados para mantener los calados. También pueden requerirse los dragados para crear o alimentar playas, mantener estuarios o vías fluviales donde los sedimentos son normalmente limpios.

Las operaciones de dragados implican un número importante de aspectos ambientales entre los que se encuentran:

- Efectos directos en el entorno hidrodinámico local. Son particularmente importantes porque pueden producir cambios significativos en los procesos morfológicos. Por ejemplo, las operaciones de obtención de calados en un estuario pueden originar un aumento de la salinidad corriente arriba; incrementar la acción de las olas en la línea de costa; corrientes de mareas, carga suspendida y sedimentación en áreas lejanas. Esos cambios, por lo tanto, pueden afectar áreas mucho más extensas que las originales del dragado.
- La resuspensión y sedimentación de los materiales pueden causar, entre otros, cambios en las especies de flora y fauna y alteraciones en sus tasas de crecimiento. Como los sedimentos se dispersan y depositan, los animales que viven en el fondo del mar pueden resultar asfixiados. Los materiales "limpios" suelen devolverse a los ríos o al fondo del mar en diferentes localizaciones, a menudo distantes del lugar del dragado, por consiguiente los efectos indicados anteriormente pueden ocurrir en dos localizaciones diferentes.
- Los sedimentos contaminados que están "confinados" en el lecho pueden ser liberados por el proceso de dragado y así incrementar el nivel de contaminación asimilado por los organismos y causar su envenenamiento. En tales casos se deben aplicar técnicas especiales para prevenir la resuspensión y dispersión de los contaminantes. En algunas circunstancias puede ser necesario aplicar técnicas correctoras.

Organizaciones como el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) han elaborado recomendaciones relacionadas con los efectos de los dragados y el medio ambiente, como las Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles de 1994.

Esas recomendaciones establecen un procedimiento para caracterizar los materiales a dragar y clasificarlos atendiendo a sus capacidades contaminantes, para proponer procedimientos de gestión diferenciados.

El número de muestras se calcula con la expresión siguiente:

$$N = \frac{x}{25 \sqrt{x}}$$

N = Núm. de estaciones de muestreo

X = Superficie del dragado, en m<sup>2</sup>

Superficie (m <sup>2</sup> )	Nº de estaciones
10.000	4
25.000	6
100.000	13
500.000	28
2.000.000	25

Los valores de las concentraciones de los distintos parámetros a analizar y la clasificación según los valores obtenidos proporcionan las categorías de los materiales, según las tablas siguientes:

	Nivel de acción 1	Nivel de acción 2
Mercurio	0,6	3,0
Cadmio	1,0	5,0
Plomo	120	600
Cobre	100	400
Zinc	500	3000
Cromo	200	1000
Arsénico	80	200
Níquel	100	400
Σ 7PCB's	0,03	0,1

Concentración Normalizada ≤	nivel de acción 1	→ Categoría I
nivel de acción 1 < Concentración Normalizada ≤	nivel de acción 2	→ Categoría II
nivel de acción 2 < Concentración Normalizada ≤	8 x nivel de acción 2	→ Categoría III a)
Concentración Normalizada >	8 x nivel de acción 2	→ Categoría III b)

Las categorías pueden ser:

Categoría I: sus efectos son nulos o prácticamente nulos.

Categoría II: con concentraciones moderadas de contaminantes.

Categoría III: con concentraciones elevadas de contaminantes.

Subcategoría IIIa: podrán utilizarse técnicas de gestión de aislamiento blando.

Subcategoría IIIb: deberán utilizarse técnicas de gestión de aislamiento duro.

Si los materiales dragados pertenecen a las categorías I o II pueden tener un uso productivo como:

- Creación de tierras emergentes
- Alimentación de playas
- Defensa de costas
- Mejoras en terrenos
- Relleno en construcciones portuarias
- Protección y desarrollo de habitats

## **2.6. El polvo y la calidad del aire**

En los puertos y las áreas industriales asociadas la presencia de polvo, humo y gases procedentes de tubos de escape pueden ser al mismo tiempo un impacto ambiental y un peligro para la salud.

El problema del polvo suele tener su origen en la manipulación de los graneles sólidos, como cereales, cemento, carbón, caolín y minerales metálicos o las partículas más finas suspendidas en el aire procedentes de acopios y depósitos no cubiertos. El efecto principal es la dispersión en forma de nubes de la materia fina particulada en las áreas circundantes. Esto se puede reducir o evitar utilizando instalaciones modernas para la manipulación de graneles, sprays para humedecer los acopios y cintas transportadoras cubiertas.

Por ello, en la etapa de diseño de nuevas áreas de acopio se deben considerar las condiciones de vientos y turbulencias creadas por las estructuras circundantes.

Los olores, aunque no necesariamente dañinos para la salud, pueden causar serias molestias en las áreas residenciales cercanas a los puertos. Los olores pueden provenir de los residuos de las lonjas, las fabricas de conservas de pescado, o de la manipulación de fertilizantes.

## **2.7. Ruidos y vibraciones**

En los países industrializados, caracterizados por un alto volumen de tráfico y una alta densidad de instalaciones, el ruido se considera un impacto ambiental. El ruido no sólo reduce la calidad de vida, sino que también puede ser un significativo riesgo para la salud. Asimismo la contaminación acústica puede suponer daños ecológicos porque suponen una molestia para las aves y la fauna marina, aunque no se conoce con exactitud la magnitud de estos efectos.

Las fuentes del ruido en las zonas portuarias son el tráfico, la industria, los equipos de manipulación de cargas, las actividades de construcción, las máquinas y sirena de los buques y las actividades de dragado y voladuras. El control del ruido es un componente fundamental para la aceptación de la actividad portuaria por parte de la comunidad local.

Íntimamente asociada a los efectos del ruido están las vibraciones, que se transmiten a través del terreno y de las estructuras de los edificios. En algunos casos el tránsito de trenes y otros vehículos pueden producir ruidos cuyas frecuencias mas bajas causan vibraciones sensibles que pueden dañar estructuras, o incluso modificar las propiedades del suelo.

## **2.8. Suministro de combustibles a buques**

Los buques y embarcaciones tienen la necesidad de repostar combustible en los puertos. Estas operaciones pueden darse desde surtidores de tierra en el caso de embarcaciones deportivas o pesqueras y desde gabarra o tanque para el caso de los grandes buques.

El riesgo ambiental principal de estas operaciones es el vertido de los combustibles al mar, que ha sido un impacto genuino en los puertos. Aunque en la actualidad también cobra importancia las emisiones de los COV's a la atmósfera durante el suministro.

Las medidas preventivas principales están relacionadas con el diseño que eviten los vertidos por escorrentías, la dotación de separadores de HCs, cubetos de seguridad y la instalación de unidades de recuperación de vapores.

La normativa en vigor exige que las instalaciones o empresas que operen con hidrocarburos en los puertos deben elaborar e implantar un Plan de Contingencia para la lucha contra la contaminación marina, para proveer la organización, establecer la formación del personal intervinientes, la dotación de los medios materiales para combatir los derrames, así como los estudios de las condiciones ambientales del entorno.

## **2.9. Impactos visuales**

La calidad visual o estética es la primera impresión que los visitantes perciben de un puerto. Es fácil asociar la imagen de un puerto limpio y cuidado a la idea de puerto eficiente. De la misma forma, una pobre visión conduce hacia la impresión de ser ineficiente. Sin embargo, en muchos puertos la estética parece tener poca importancia y no se valora que las relaciones públicas están íntimamente relacionadas con la primera impresión. Muchos factores que contribuyen a la estética del puerto pueden también suponer impactos mayores en la calidad de las aguas, aire, fauna y salud humana. Por consiguiente, los puertos deberían dotarse de una estructura administrativa con recursos suficientes para gestionar y controlar los impactos visuales. A continuación se identifican algunas de las prácticas que pueden producir impactos visuales negativos y algunos métodos útiles para tratarlos.

### **Impactos Visuales**

- Vertidos incontrolados
- Vertido de residuos al agua
- Basuras flotantes
- Deterioro de diques y muelles
- Maquinarias en desuso
- Almacenes abandonados
- Tratamiento de aguas residuales y basuras
- Disposición no estética de colores

### **Medidas a tomar**

- Provisión de instalaciones de recepción de residuos
- Ajardinamiento y desarrollo de vegetación
- Introducción de procedimientos limpios
- Mejora de los procedimientos de mantenimiento
- Controles específicos de las descargas
- Estética del diseño de los equipamientos
- Limpieza de la superficie del agua

## **2.10. Iluminación**

El incremento de la eficiencia portuaria y de los servicios que se prestan a los buques en los puertos implica la necesidad de trabajar continuamente. Para lograr un nivel apropiado de seguridad se requieren buenos equipos de iluminación. Cuando los puertos están cercanos a áreas residenciales esta potente iluminación puede llegar a ser un problema para los vecinos. Así mismo las luces de seguridad intermitentes de los forklift, tractores y transtainers pueden incrementar las molestias. Para que la contaminación lumínica cause el menor impacto posible es necesario cuidar los emplazamientos y evaluar los puntos de iluminación en la etapa de proyecto.

Por último, es preciso mencionar algunos otros aspectos de menor magnitud que tienen relación con la explotación portuaria y con el medio ambiente, como son el control de plagas o la recogida de animales vagabundos.

Entre las primeras suelen estar los roedores, ortópteros e incluso las palomas o las gaviotas, que requieren intervenciones especializadas; y entre los segundos, los perros y gatos, que pueden ser atendidos por Sociedades Protectoras de animales sobre la base de convenios de colaboración con los puertos.

## Bibliografía

- APBA, (2003), Plan de Emergencia Interior de los Puertos de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Algeciras
- APBA, (2006), Memoria Medioambiental de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Departamento de Sostenibilidad, Algeciras.
- APBA, (2006), Plan de coordinación de actividades empresariales del Puerto Bahía de Algeciras, Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Algeciras.
- BESTRATÉN, M., MARRÓN, M. Á. (2001), NTP 561: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de comunicación de riesgos y propuestas de mejora, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- CEDEX, (1994), Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado en los Puertos Españoles, Puertos del Estado.
- MORENO, M. (2000), «Consideraciones ambientales asociadas a la explotación portuaria», I Master en Ingeniería de Puertos y Costas, Vol. 4, pp. 100-115.
- MORENO, M. (2006), «La seguridad en las instalaciones portuarias» VII Curso Iberoamericano de Tecnología, Operaciones y Gestión Medioambiental en Puertos. Santander, edición informatizada, octubre 2006.
- OMI. (2006), International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG Code 2006 edition, Incorporating Amendment 33-06.
- UN (1995), Recommendations on de Transport of Dangerous Goods, Tenth revised edition, United Nations, New York and Geneva.