



### ENVIRONMENTAL MANAGEMENT DEVELOPMENT PLAN IN PORTS AND SURROUNDING AREAS

#### PLAN DE DESARROLLO DE GESTIÓN AMBIENTAL EN PUERTOS Y ÁREAS CIRCUNDANTE

Carlos Antonio Villarreal<sup>1</sup>  & Pedro Argón Araúz Leones<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá.

[carlosantonio.villarreal@up.ac.pa](mailto:carlosantonio.villarreal@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0001-5992-6121>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Panamá.

[pedro.arauz@up.ac.pa](mailto:pedro.arauz@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0001-6380-2586>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v27n1.a7370>

#### INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO

Recibido: 10 enero 2024 | Aceptado: 27 febrero 2025 | Publicado: 30 marzo 2025

**Como citar este documento:** Villarreal, C. y Araúz, P. 2025. Plan de Desarrollo de Gestión Ambiental en Puertos y Áreas Circundante. Mesoamericana 27(2): 8-15.

**Autor corresponsal:** Carlos Antonio Villarreal., Universidad de Panamá, [carlosantonio.villarreal@up.ac.pa](mailto:carlosantonio.villarreal@up.ac.pa)

**Contribución de los autores:** Los autores de este trabajo declaran haber participado en la realización de este proyecto de investigación en todas sus etapas, búsqueda de información y redacción del artículo.

**Editor:** Alonso Santos Murgas.

**ABSTRACT:** The international regional and national environment framework has changed, with new institutions emerging and new environmental legislations being established.

Likewise, new efforts of international cooperation have been made, allowing progress in the decentralization of Environmental Management. The reform of the laws in the Panamanian state presents new challenges to Environmental Management, forcing a more efficient state in the use of natural resources and directing efforts towards the achievement of sustainable development policies in the context of regional integration.

Panama's environmental status and economy are closely related; Human activities put pressure on the environment and natural resources (e.g. pollution from liquid effluents and solid waste) but they depend on natural resources. In addition, environmental status depends on its management and environmental policies. The latter are based to date on national regulations and technological progress and have international and economic dimensions.

**KEYWORDS:** Management, ports, environment, strategies, maritime.

**RESUMEN:** El marco internacional regional y nacional de Medio Ambiente ha cambiado, surgiendo nuevas instituciones y estableciéndose nuevas legislaciones ambientales.

Así mismo, se han concretado nuevos esfuerzos de la cooperación internacional permitiendo avances en la descentralización de la Gestión Ambiental. La reforma de las leyes en el estado panameño presenta nuevos retos a la Gestión Ambiental obligando a tener un estado más eficiente en el uso de los recursos naturales y dirigiendo los esfuerzos hacia el logro de Políticas de desarrollo sostenible en el contexto de la integración regional.

El estado ambiental de Panamá y la economía están estrechamente relacionados; las actividades humanas ejercen presión sobre el ambiente y los recursos naturales (ejemplo: contaminación producida por efluentes líquidos y residuos sólidos) pero ellas dependen de los recursos naturales. Además, el estado ambiental depende de su gestión y de las políticas ambientales. Estas últimas están basadas hasta hoy en reglamentaciones nacionales y en el progreso tecnológico y tienen dimensiones internacionales y económicas.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión, puertos, ambiente, estrategias, marítimo.

## INTRODUCCIÓN

El medio ambiente es todo lo que nos rodea, incluido el suelo, el aire, el agua, los animales, la vegetación y otros elementos. La biosfera contiene una serie de condiciones que todas las especies de organismos necesitan para vivir. Por ejemplo, los humanos no podemos sobrevivir a temperaturas de -20°C o 60°C, o en atmósferas carentes de oxígeno o con una gran cantidad de CO<sub>2</sub>.

Nuestro entorno fisicoquímico o abiótico está formado por estos y otros elementos. Además, necesitamos de los seres vivos que nos dan alimento, que son los medios biológicos o bióticos. Nuestro entorno es el resultado del conjunto de unos y otros. Estas condiciones también son necesarias para las demás especies.

Los procedimientos de gestión ambiental permiten alcanzar los objetivos establecidos en una política ambiental al fomentar la organización y manejo de espacios, recursos naturales y humanos, mientras se respetan las condiciones ambientales del área establecida y su área de influencia.

Un punto de partida es el uso y reorientación de la Estrategia Marítima Nacional, un instrumento legal que incorpora el desarrollo de la logística como uno de sus componentes. Debemos tener en cuenta que la logística abarca el transporte, el almacenaje, la distribución y los servicios de valor agregado, entre muchas otras actividades. Todas estas actividades deben ser planificadas para mejorar la economía nacional y proporcionar servicios y bienes valiosos al comercio

internacional que utilizaría Panamá como plataforma de soluciones logísticas integrales.

## METODOLOGÍA

Se realizó una recopilación de información basada en el tema de estudio, en donde se consultaron varias fuentes para la obtención o recopilación de información para el desarrollo de dicho tema y el posterior desarrollo de la investigación.

## Resultados y Discusión

### I. Impactos Ambientales y Actividades Productivas de Puertos Marítimos.

#### 1.1 Descripción del ámbito de actividad

El término "puertos marítimos" se refiere a todas las actividades relacionadas con el traslado, el almacenaje y el transporte temporal de mercancías sólidas, líquidas o gaseosas desde los medios terrestres a los medios acuáticos, así como el transporte de pasajeros (en puertos para transportadores). y la descarga de alimentos de origen marino (en puertos pesqueros).

Medios de transporte terrestre	Medios de transporte acuático
Vehículos ferroviarios, vehículos de carretera, barcos fluviales, oleoductos.	Buques marítimos, transbordadores, embarcaciones pesqueras, oleoductos submarinos.

Además, los puertos tienen, en todos los casos, la función de brindar refugio.

Todas las instalaciones acuáticas y terrestres de un puerto marítimo, que se requieren directa o

indirectamente para garantizar su función principal o las instalaciones industriales, comerciales o de servicios necesarios para atender la función secundaria del puerto, están incluidas en el subsector "infraestructura de puertos marítimos "

Un resumen de los efectos ambientales de las medidas de construcción, ampliación o transformación de puertos marítimos se puede encontrar aquí. Se remite a los capítulos correspondientes con respecto al impacto ambiental de medidas especiales en puertos marítimos o posibles medidas industriales relacionadas con el puerto.

Además, es importante diferenciar entre puertos universales y puertos especiales, los cuales son exclusivamente para el transporte de un tipo específico de mercancías. Cada vez más, en los "puertos universales" solo se transfronterizas mercancías de un tipo o categoría específica en los terminales especializados, como los terminales para petróleo, carbón, cereales y roll-on- roll-off, entre otros. Esto se debe a razones de seguridad y otras a la especialización del equipo técnico disponible.

Además, según la ubicación de los puertos marítimos, hay que distinguir entre puertos naturales y artificiales.

Puertos naturales	Puertos artificiales
Puertos en orillas o desembocaduras de ríos, puertos paralelos, puertos en bahías o rías, puertos isleños	Dársenas y bocas de puerto artificiales, islas artificiales

Generalmente, la construcción de puertos naturales conlleva intervenciones de menor envergadura en el ambiente natural.

## 1.2 Impacto Ambiental y Medidas de Protección.

El impacto ambiental de los puertos marítimos es generalmente muy significativo y se debe principalmente a la construcción, reforma o ampliación de instalaciones (tanto infraestructura como

superestructura) del puerto marítimo y al funcionamiento de todas las instalaciones portuarias, industrias, servicios y sistemas de transporte (tanto acuáticos como terrestres).

El impacto ambiental de los puertos marítimos afecta al agua, al suelo y al aire, a plantas y animales de toda especie (tanto terrestres como acuáticos), y al ser humano.

Causas	Impacto sobre
Construcción nueva	Agua
Reforma	Suelo
Ampliación	Aire
Funcionamiento de todas las instalaciones y	flora/fauna (acuática/terrestre)
Sistemas	Personas

El impacto ambiental aumenta con el volumen de la obra o la ampliación y la intensidad de las actividades de carga y descarga en un puerto (medidas en toneladas/año).

Estas actividades alteran el entorno natural y las condiciones de vida, por lo que pueden afectar a las personas, los animales, la naturaleza y el paisaje.

## 1.3 Construcción o Ampliación de la Infraestructura o Superestructura de un Puerto Marítimo.

### 1.3.1 Instalaciones Terrestres.

En general, una instalación portuaria requiere grandes superficies de terreno, especialmente si se planifican áreas para naves de almacenamiento, así como el establecimiento de industrias. Dado que las playas, costas rocosas, áreas de caña, manglares u otras áreas de ribera son artificialmente afirmadas y edificadas, nivelando y sellando las superficies, una instalación

portuaria siempre tiene un impacto significativo en el paisaje natural existente.

Como resultado, la extracción o el reemplazo de materiales del suelo, las operaciones de relleno, recubrimiento o sellado de áreas, los desagües y las desecaciones, así como las grandes cargas sobre el suelo, afectan o alteran especialmente áreas sensibles como bosques, zonas húmedas, o humedales, tierras aptas para la agricultura y áreas urbanizadas.

Es importante planificar con anticipación las extensiones de los puertos en tierra para prever y reservar las superficies necesarias, así como las superficies para medidas de nivelación, mediante planos adecuados de uso del terreno y edificación.

### **1.3.2 Instalaciones Acuáticas.**

En la mayoría de los casos, las instalaciones acuáticas de un puerto requieren un gran consumo de superficie, lo que representa una alteración importante en la naturaleza y el paisaje. Sin embargo, si se planifica con cuidado, la magnitud de este impacto también puede reducirse.

La mejor manera de evitar estas consecuencias es planificar las obras de construcción teniendo en cuenta a tiempo el aspecto hidrodinámico y prever las instalaciones adecuadas para la disposición de desechos a la mayor distancia posible de las zonas residenciales. Esto también se aplica a la eliminación de aguas residuales y desechos producidos en el puerto.

### **1.4 Actividades Portuarias.**

En el futuro, emplearemos el término "actividades portuarias" para referirse no solo a la carga y descarga de mercancías tradicionales, sino también a todas las operaciones basadas en la infraestructura existente en un puerto (incluyendo la industria), tanto en su área acuática como terrestre, ya sea en el sector de servicios, comercio, circulación o transporte.

#### **1.4.1 Actividades Portuarias Terrestres.**

Los efectos ambientales potenciales de las operaciones portuarias terrestres y los riesgos asociados con ellas varían según el tipo de mercancías y materiales que se transportan. La forma en que se manejan también es crucial en este sentido.

La mecanización destruye muchos puestos de trabajo tradicionales en el área convencional de mercancías envasadas, lo que tiene consecuencias para el personal que trabaja en el puerto. Solo será posible asegurar un proceso de adaptación que se base en la planificación social y el reciclaje, con el respaldo de la formación y capacitación que deben estar presentes desde la etapa de planificación.

Por otra parte, las operaciones mecánicas de carga y descarga tienen como consecuencia una intensa sobrecarga de ruidos y gases de escape, a excepción de las que se realizan con aparatos de tracción eléctrica. Es importante que se empleen aparatos con blindaje acústico y con reguladores de gases de escape.

#### **1.4.2 Actividades Portuarias Acuáticas.**

Este ámbito comprende las actividades de navegación y las operaciones ligadas a ellas, como son:

Garantizar todo tipo de facilidades para la navegación marítima (incluyendo sobre todo en este punto el mantenimiento del nivel de profundidad de las aguas y consecuentemente los trabajos de dragado de mantenimiento).

- Abastecimiento, eliminación de residuos de los buques y suministros
- Actividades de transbordo de carga de buque a buque
- Pilotaje (prácticos) y control del tráfico marítimo.

Solo se puede combatir estos efectos ambientales mediante la formación y capacitación del personal que trabaja en las actividades mencionadas anteriormente, junto con un equipamiento adecuado de remolcadores, buques de abastecimiento, lanchas, bombas, barreras de contención del petróleo, etc. A este respecto, las autoridades portuarias o la sociedad gestora del puerto deben ser el principal punto de apoyo. Los capítulos "Navegación marítima", "Disposición de desechos sólidos" y "Gestión de desechos peligrosos" abordan los problemas y posibilidades de eliminación.

Solo los mandos de los barcos pueden actuar de manera responsable y controlar el tráfico marítimo mediante sanciones disuasorias. Las averías y los daños ecológicos graves que se pueden producir como resultado de estas pueden evitarse en las vías navegables mediante la implementación de un sistema de gestión del tráfico de barcos (VTMS) desde la etapa de planificación.

## **2.0 Problemas con los Recursos Naturales.**

### **2.1 Agua.**

#### **2.1.1 Las propiedades y los peligros de los contaminantes del agua?**

Muchos compuestos químicos diferentes son considerados contaminantes, desde simples iones inorgánicos hasta complejas moléculas orgánicas.

Los contaminantes del agua se dividen en varias clases. Cada clase de contaminante tiene sus maneras específicas de introducirse en el medio ambiente y sus peligros específicos. Todas las clases incluyen contaminantes importantes y son conocidos por muchas personas, debido a sus diversos efectos sobre la salud.

#### **2.1.2 Contaminantes orgánicos.**

Los compuestos orgánicos se componen principalmente de enlaces largos de carbono. Los tejidos de muchos organismos vivos están hechos de compuestos

orgánicos. Las moléculas que se componen de carbono, carbono e hidrógeno son apolares y pueden ser solubles en agua o poco solubles en agua. Hay muy poca o ninguna carga eléctrica en ellos. La estructura molecular, el tamaño y la forma, así como la presencia de grupos funcionales, que son factores importantes en la toxicidad, determinan cómo se comportan los compuestos orgánicos.

#### **2.1.3 Fertilizantes inorgánicos.**

Aunque algunos contaminantes inorgánicos no son particularmente tóxicos, siguen siendo un peligro para el medio ambiente porque se utilizan ampliamente. Estos incluyen fertilizantes como el fosfato y el nitrito. Los nitratos y fosfatos causan aumentos globales en las aguas superficiales, lo que reduce el nivel de oxígeno. Esto provoca un estrés oxigénico porque los microorganismos descomponedores de algas toman oxígeno. Esto se conoce como eutrofización.

## **3.0 Problemas Especiales**

### **3.1 Materiales y Carga Peligrosa**

El embarque y manejo de tales materiales peligrosos como pesticidas, explosivos o gases presurizados, en las instalaciones portuarias de naciones en desarrollo y en vías de desarrollo, podrían presentar un riesgo inaceptable para la salud humana y el medio ambiente. A fin de proteger a los trabajadores y comunidades circundantes, las autoridades deben asegurar que se aplique medidas efectivas para el control del transporte y manejo de materiales peligrosos en el puerto.

### **3.2 Control de la Contaminación**

La contaminación dentro de los refugios pesqueros y alrededor de los mismos se puede dividir en tres grupos principales:

- Contaminación visible de las aguas del puerto por escapes de combustible o la descarga de aguas residuales sin tratar, lo que repercute visiblemente en la calidad del agua.



- Contaminación invisible del agua por desechos tóxicos como metales pesados (cadmio, mercurio, plomo y níquel), disolventes de pinturas y elementos similares, que no influyen de forma visible la apariencia del agua.
- Degradación del entorno natural del puerto debido al desecho de basuras, por encima y por debajo de la superficie del agua. Aunque no son de naturaleza tóxica, los desperdicios depositados en el fondo del puerto interfieren naturalmente con las operaciones rutinarias de dragado, haciendo que las labores de mantenimiento resulten muy costosas.

### 3.3 Manejo de los desechos

Cada uno de los reglamentos mencionados produce una cantidad de desechos que amenazan la salud de la comunidad pesquera si no se recogen y reciclan adecuadamente.

Es necesario un sistema confiable de recolección y una técnica de reciclaje o diseño seguro. Ambos son cruciales y no pueden existir sin el otro. Recoger el aceite usado en un contenedor de gran tamaño no tiene sentido si la persona que lo recoge no sabe qué hacer con él después. El manejo de desechos debe incorporarse a las actividades comerciales o artesanales existentes para que funcionen bien.

**A continuación, se describen las formas correctas de recogida y reciclado de diversos tipos de desechos.**

#### 3.3.1 Aceite de motor usado

**Recogida.** El aceite de desecho se debería recoger en barriles de aceite modificados de 200 litros estratégicamente situados dentro del refugio de pesca. Los barriles no deben permanecer en contacto con el suelo, ya que podrían corroerse con la humedad y podría producirse un escape de aceite.

**Reciclado.** Las empresas especializadas en el reciclado de aceite recogen el aceite usado para su reciclado si quien se lo entrega puede asegurar un suministro regular. Algunos organismos estatales practican un sistema de recogida de bajo coste a nivel nacional.

#### 3.3.2 Agua de sentina

**Recogida.** El agua de la sentina consiste en agua de la mar mezclada con hidrocarburos procedentes del motor que se han fugado por las juntas. Se debe bombear del interior de los buques y colocar en un tanque receptor similar al que se muestra en la Figura # 2.

**Reciclado.** La mezcla de hidrocarburos y el agua del mar de sentina es fácil de separar si se le deja sedimentarse de forma natural. El agua, al ser un elemento más pesado que los hidrocarburos, baja al fondo del separador, desde donde se puede drenar con cuidado a un contenedor para su evaporación, utilizando el pequeño grifo de drenaje. El residuo de aceite o diesel se puede utilizar para calefacción o se puede depositar en el depósito de almacenamiento de aceite usado.

#### Conclusiones

El establecimiento de controles medioambientales es parte importante de la gestión portuaria.

- Para ello es importante la implementación de un adecuado sistema de protección medioambiental en el transporte y manejo de la mercancía en el puerto, consiguiéndose, por una parte, reducir las situaciones de riesgo y accidente, y, por otra, mejorar la calidad de vida de los habitantes que viven en las ciudades portuarias
- Entre las principales medidas que se deben adoptar en la gestión ambiental en los puertos figuran: Identificación de riesgos, Adopción de medidas preventivas, Instalación de sistemas de control de operaciones con riesgo especial, e Implantación de Planes de Emergencia.

Nuestros puertos están desarrollando Planes de Gestión Medioambiental integral, como herramienta adecuada para establecer una política de protección medioambiental en el entorno portuario

### Recomendaciones

- Defender y favorecer la conservación, así como mejorar el litoral es una apuesta decidida y firme del conjunto de los puertos que circulan en todo el continente.
- Los esfuerzos de cuidado ambiental deben enfocarse hacia las actividades de los buques que transitan por estas aguas, pues generan desperdicios similares a los producidos en tierra.
- Las zonas costeras son consideradas como especiales por su alta vulnerabilidad a la contaminación por su geografía, sus sensibles ecosistemas marinos de: manglares, arrecifes coralinos, pastos marinos y por la naturaleza que los envuelve son los patrones de tráfico marítimo que hay que tomar en consideración en la industria marítima.
- Los impactos ambientales de la creciente actividad portuaria se incrementarán si no se toman las medidas pertinentes, con respecto a las actividades que se realizan en el medio marino. La idea es tener normas mínimas que los actores portuarios (las terminales, empresarios, trabajadores y barcos) deberán cumplir. Todo esto con la finalidad de contar con “puertos verdes” o “ecoamigables”.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellamy, D. et.al (1991). Salvemos la Tierra. Madrid: Ediciones Aguilar, 1991. Obra de carácter divulgativa sobre los problemas

medioambientales

Carson, R. (1980). El Mar que nos Rodea. Grijalbo. Barcelona.

Drago, T. (1990). El futuro es Hoy: Reflexiones sobre Medio Ambiente. Madrid: Cruz Roja Española. Obra divulgativa que repasa los problemas ambientales más importantes.

Gestión Ambiental, Manual para la Organización y Dirección Técnica de Producción. MINBAS. La Habana. 1998. Capítulo 9.

NC – ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental. Especificación y directrices para su uso. Oficina nacional de normalización (nc). La habana. 1998

Gribbin, J. (1987). El planeta Amenazado. Madrid: Ediciones Pirámide. Reunión de artículos sobre los distintos problemas ambientales del planeta.

Sagara, R. (1996). Transporte Marítimo y Medio Ambiente. Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones.

### Páginas webs consultadas:

<http://www.monografía.com.apa.shtml>

<http://www.greenpeace.org.mx/>.

[http://oceanpollution.net/noticias/conferencias\\_hemiférica.htm](http://oceanpollution.net/noticias/conferencias_hemiférica.htm)

<http://www.teorema.com.mx/artículos>.

<http://es.wikipedia.org/wiki/puertos>

<http://apuntes.rincondelvago.com/contaminación-y-medio-ambiente.html>

<http://www.lentech.com/español/tabla-periodica/nhtm>