

Prevención de la contaminación marina originada por los buques en México

RESUMEN

La prevención de la contaminación del medio ambiente, particularmente la contaminación atmosférica, demanda compromisos de todos los países en el mundo. En esta materia, México está obligado al cumplimiento de instrumentos que derivan de distintos organismos internacionales. El más reciente de ellos, en relación con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es el Acuerdo de París, 2015.

En materia marítima, el instrumento que regula la contaminación al medio marino es la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR'82), incluyendo las que se originan de fuentes terrestres. Este artículo refiere solo aquellas que provienen del transporte marítimo.

En este rubro, mediante el uso de un procedimiento deductivo, se describen primeramente todos los instrumentos de la Organización Marítima Internacional (OMI), de los cuales México es signante. Con un enfoque particular en la prevención de la contaminación atmosférica, en el marco del Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques (MARPOL 73/78), así como en el establecimiento de una Zona de Control de Emisiones (ZCE). Se incluye también un análisis costo-beneficio de este tema.

Palabras clave: Transporte marítimo, medio ambiente, contaminación marina, contaminación atmosférica, OMI, MARPOL (Anexo VI).

ABSTRACT

The prevention of pollution, particularly air pollution, demands obligations from all countries in the world. In this matter, Mexico is committed to comply with instruments from different international organizations. The

¹ El autor es Especialista en Derecho Marítimo Internacional por el Instituto Marítimo Español (IME) y Maestro en Ciencias en Asuntos Marítimos por parte de la Universidad Marítima Mundial en Malmö, Suecia. Actualmente es el Director de Ordenamientos y Enlace de Asuntos Marítimos de la Unidad de Capitanías de Puertos y Asuntos Marítimos (UNICAPAM) de la Autoridad Marítima Nacional (AMN), a cargo de la Secretaría de Marina (SEMAR).



most recent, regarding the United Nations Framework Convention on Climate Change, is the Paris Agreement, 2015.

In maritime affairs, the instrument that regulates pollution to the marine environment is the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS'82), including land sources. This article refers only to those that come from the maritime transport.

In this regard, through the use of a deductive procedure, all instruments of the International Maritime Organization (IMO) that Mexico is Party, are first described. It has a particular focus on the prevention of air pollution within the framework of Annex VI of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78) as well as the establishment of an Emission Control Area (ECA). A cost-benefit analysis is also included.

Keywords: Maritime transport, environment, marine pollution, air pollution, IMO, MARPOL (Annex VI).

INTRODUCCIÓN

La contaminación del medio ambiente es un tema recurrente que, desde finales del siglo XX, con la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano de 1972 (Conferencia de Estocolmo) adquiere cada vez más importancia. Ejemplo de ello es la Declaración de Río de 1992; el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono de 1985 y su protocolo de Montreal de 1988, así como la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático de 1992 y su protocolo de Kioto de 1997.

En materia marítima, el instrumento que regula la contaminación marina es la convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (CONVEMAR, 1982). Este instrumento hace referencia a las distintas fuentes por las que el hombre contamina el medio marino. El alcance del presente trabajo no incluye todas esas fuentes; se limita a la contaminación al medio marino originada por el transporte marítimo.

El tema de transporte marítimo y medio ambiente es muy extenso. No por ello se dejan de mencionar los lineamientos existentes en la materia. La prevención de la contaminación marina originada por los buques es uno de los pilares más importantes de la OMI. Este organismo cuenta con una serie de instrumentos regulatorios en la materia. México es actualmente signante de siete de ellos, cuyo objetivo y alcance se menciona en el presente documento.

Existen otros organismos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que, si bien no regula específicamente el transporte marítimo, adopta lineamientos que también son aplicables al mismo, tal es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el objetivo 13, acciones para el clima y el 14, vida submarina. En este sentido



se pronuncia la conferencia de las Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés), que atiende también el tema medioambiental con un enfoque marítimo.

Este trabajo hace particular énfasis al impacto de la contaminación atmosférica proveniente de los buques. Lo anterior, considerando la creciente preocupación mundial de reducir los gases de efecto invernadero y el compromiso de los Estados de mitigar los riesgos y los efectos del cambio climático. Asimismo, se muestran las ventanas de oportunidad en México para cumplir con las disposiciones del convenio internacional para prevenir la contaminación por buques (MARPOL 73/78), en particular de su Anexo VI “Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques”.

Se alude también al apoyo técnico con el que se cuenta para sensibilizar sobre la importancia del tema a través de la red marítima global (*Global Maritime Network, GMN*) de centros regionales de cooperación de tecnología marítima (MTCC)

De igual manera, se mencionan las acciones que se han realizado en el marco de la comisión de cooperación ambiental de América del norte, entre los gobiernos de México, los EE. UU. y Canadá para el establecimiento de una zona de control de emisiones (ECA, por sus siglas en inglés). Se advierte además sobre el costo beneficio de su establecimiento, concluyendo que resulta más cara la indiferencia que el costo de las medidas encaminadas a su adopción con el fin de mitigar la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.

DESARROLLO

El transporte marítimo y el medio ambiente

De acuerdo con la OMI, el transporte marítimo es esencial para la economía mundial, ya que más del 90% del comercio internacional se realiza por vía marítima y es, por mucho, la forma más rentable de mover, de un punto a otro, bienes y materias primas en todo el mundo (IMO, 2018a). Por otra parte, la conferencia de las UNCTAD argumenta que más del 80% del comercio mundial en volumen y más del 70% de su valor se transporta por buques (UNCTAD, 2017a). Por lo anterior, la importancia del transporte marítimo es más que evidente.

En cuestiones medio ambientales la primera reunión que marcó la pauta a nivel internacional fue la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano (CNUMAH, conocida también como conferencia de Estocolmo) efectuada en Estocolmo, Suecia del 5 al 16 de junio de 1972 (STOCKHOLM, 1972). Posteriormente se adoptaron otros instrumentos internacionales en la materia que, en cierta medida, incluyen también al medio marino. Entre ellos se encuentran: la declaración de Río de 1992, así como la Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (CMNUCC, 1992).



El artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), establece que las leyes que provengan de la Constitución, así como los tratados internacionales, firmados por el Presidente de la República con aprobación del Senado, son la Ley Suprema de toda la Unión (CPEUM, 2017). A menos que se especifique de otra manera, prácticamente todos los instrumentos internacionales que se mencionan en el presente documento fueron firmados por el Ejecutivo Federal y ratificados por el senado, por ello se consideran como parte de la legislación nacional y demandan su cumplimiento. Estos instrumentos, invariablemente, fueron adoptados por algún organismo internacional.

Conferencia de las naciones unidas sobre comercio y desarrollo (UNCTAD)

La UNCTAD es un órgano de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que se encarga del comercio y desarrollo económico y tecnológico sustentable. Se integra por 194 Estados miembros, y tiene como objetivo ayudar a los países en desarrollo a participar de igual manera en la economía mundial. Asimismo, investiga, analiza y recomienda políticas para apoyar en la toma de decisiones de todos los Estados miembros (UNCTAD, 2017b).

El desarrollo económico mundial incluye el transporte marítimo, con más del 80 por ciento del comercio mundial en volumen. Por ello, este medio de transporte es y seguirá siendo el más importante para el comercio internacional de mercancías. Año con año, desde 1968, la UNCTAD actualiza esta información a través de una publicación llamada: “Revisión del Transporte Marítimo” en la que se presentan, entre otros: Los desarrollos clave de la economía mundial, el transporte marítimo internacional y los impactos relacionados con la oferta y la demanda de mercancías, los mercados de fletes y fletamentos, los puertos marítimos, el marco regulatorio global y, por supuesto, el medio ambiente (UNCTAD, 2017a).

Convención de las naciones unidas sobre el derecho del mar (CONVEMAR, 1982)

La CONVEMAR’82 se conoce por la comunidad marítima internacional como la biblia o la **constitución de los océanos**. Este instrumento internacional, considerado también como el «*paraguas*» de organismos e instrumentos internacionales en materia marítima, incluye prácticamente todos los aspectos relacionados con el derecho del mar, es decir, con los espacios marítimos, así como la manera en la que éstos se regulan.

Este Convenio se divide en XVII partes. La más extensa de ellas, es la parte XII, titulada: **Protección y preservación del medio marino**. Esta parte se compone de once secciones que contienen disposiciones generales y demandan, entre otros: La cooperación mundial y regional, asistencia técnica, vigilancia y evaluación ambiental, así como las reglas internacionales y legislación nacional para prevenir, reducir, y controlar la contaminación del medio marino (CONVEMAR, 1982).



La Parte XII de la CONVEMAR'82 incluye también las medidas de ejecución, que faculta a los Estados a dictar leyes y reglamentos para prevenir, reducir y controlar la contaminación marina por buques en las zonas cubiertas de hielo. Se advierte también sobre su responsabilidad de acuerdo con el derecho internacional, así como la inmunidad soberana de los buques de guerra y buques mercantes con fines no comerciales. Asimismo, las obligaciones específicas derivadas del cumplimiento de otras convenciones sobre protección y preservación del medio marino (CONVEMAR, 1982).

De acuerdo con la CONVEMAR (1982), la contaminación del medio marino es:

La introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar (p. 30).

La **constitución de los océanos** se considera el marco de referencia de organismos internacionales en materia marítima, el más importante de ellos, relacionado con el transporte marítimo es la Organización Marítima Internacional (OMI).

Instrumentos de la OMI para prevenir la contaminación del mar

La OMI es un organismo especializado de la ONU cuyo propósito es “establecer los estándares mínimos necesarios para mejorar la seguridad y protección del comercio marítimo internacional, así como la prevención de la contaminación marina originada por los buques” (Cerde, 2017, p.154). En términos generales, la OMI cuenta actualmente con más de 50 convenios internacionales y los divide en cuatro rubros:

- Convenios relativos a la seguridad y protección marítima e interfaz buque-puerto;
- Convenios relativos a la prevención de la contaminación del mar;
- Convenios sobre la responsabilidad civil y las indemnizaciones;
- Otras materias.

En materia de prevención de la contaminación del mar, México es signatario de siete instrumentos:

- Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques (MARPOL 73/78);
- Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969 (INTERVENTION'69);
- Protocolo relativo a la intervención en alta mar en casos de contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos, 1973 (INTERVENTION-PROT'73);
- Protocolo de 1996 relativo al convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972 (PROT-LC'96);



- Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos, 1990 (OPRC'90);
- Convenio internacional sobre el Control de los Sistemas Anti-incrustantes Perjudiciales en los Buques, 2001 (ANTIFOULING'01);
- Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004 (BWM'04);

Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques (MARPOL 73/78)

Este Convenio es el más importante de la OMI en materia de prevención de la contaminación por buques, e incluso se considera como uno de los tres pilares de este organismo internacional, junto con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en la mar (SOLAS'74) y el Convenio internacional sobre las normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (STCW'78).

El Convenio MARPOL 73/78 entró en vigor a nivel internacional en octubre de 1983. Es particularmente distinto al resto de los convenios de la OMI ya que la firma de un Estado lo compromete a cumplir únicamente los Anexos I y II. El resto de ellos es facultativo, es decir un Estado se obliga "por separado" a su cumplimiento. En México se publicó en el DOF el 28 de enero de 1992 obligándose solo al cumplimiento de los Anexos I y II y, desde octubre de 1998, al Anexo V. México no es todavía signante del resto de los Anexos (figura 1).

Figura 1. Estatus del Convenio MARPOL 73/78 en México.

Anexo	Nombre	Estatus en México
I.	Prevención de la contaminación por hidrocarburos.	DOF 7-8 de febrero de 1992
II.	Prevención de la contaminación por sustancias nocivas líquidas.	
III.	Prevención de la contaminación por sustancias nocivas en forma empaquetada.	México no forma Parte
IV.	Prevención de la contaminación por aguas sucias.	
V.	Prevención de la contaminación por basuras.	DOF el 29 de octubre de 1998
VI.	Prevención de la contaminación atmosférica.	México no forma Parte

Fuente: Elaboración propia, con información del convenio MARPOL 73/78

**Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos (INTERVENTION'69) y su Protocolo (INTERVENTION-PROT'73)**

Este instrumento otorga el derecho a los Estados que son parte de éste para establecer, en la alta mar, los mecanismos y medidas necesarias para prevenir la contaminación del mar como resultado de un accidente marítimo que pudiera poner en peligro sus intereses marítimos o su litoral. Entró en vigor a nivel internacional el 6 de mayo de 1975. En México se publicó en el DOF el 25 de mayo de 1976 en el mandato del entonces Presidente de la República Luis Echeverría Álvarez (INTERVENTION, 1969) .

El 2 de noviembre de 1973 la OMI adoptó el Protocolo relativo a la Intervención en alta mar en casos de contaminación o amenaza por sustancias distintas de los hidrocarburos, 1973 (INTERVENTION-PROT'73) que pongan en riesgo la salud humana o el medio ambiente marino. Este Protocolo se publicó en el DOF el 19 de mayo de 1980 estando en funciones el mandatario José López Portillo. Su alcance es el mismo que el del Convenio del mismo nombre, pero derivado de accidentes marítimos que provoquen contaminación por otras sustancias diferentes a los hidrocarburos, las cuales se enlistan en un anexo del Protocolo (INTERVENTION-PROT, 1973).

Protocolo de 1996 relativo al convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972 (PROT-LC'96)

“Los vertimientos pueden ser a causa de evacuaciones deliberadas en el mar de sustancias, desechos, líquidos u otras materias provenientes de buques, aeronaves, plataformas, etc., o de hundimientos provocados en forma deliberada que ocasione el derrame de contaminantes” (CONVEMAR, 1982).

Desde el 30 de enero de 1978 la SEMAR es la dependencia responsable del cumplimiento del Convenio de 1972. El Protocolo del Convenio de Londres de 1996 sustituyó al Convenio de 1972 para aquellos países que decidieron hacerlo, como lo fue México, habiéndose publicado en el DOF el 24 de marzo de 2006 (Cerde, 2017).

Este instrumento tiene como objetivo: “Promover el control efectivo de las fuentes de contaminación del medio marino y la adopción de todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias” (Cerde, 2017, pp. pp. 179-180).

Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos, 1990 (OPRC'90)

El Convenio OPRC'90 se adoptó por la OMI en noviembre de 1990 y entró en vigor en mayo de 1995. Demanda de la cooperación internacional, del desarrollo de planes de contingencia, así como la preparación y disponibilidad del equipamiento que se requiere para actuar ante sucesos significativos de derrame de



hidrocarburos en la mar por buques. En México se publicó en el DOF el 6 de febrero de 1995 (UNICAPAM, 2017). Lo anterior teniendo en cuenta la necesidad de preservar el medio ambiente marino “bajo el principio de que el que contamina paga como principio general de derecho ambiental internacional” (OPRC'90).

Convenio internacional sobre el control de los sistemas anti-incrustantes perjudiciales en los buques, 2001 (ANTIFOULING'01)

Este Convenio se publicó en el DOF el 19 de noviembre de 2008. Es resultado de la gran preocupación de gobiernos y organizaciones internacionales que han demostrado que los sistemas anti-incrustantes usados en la pintura de los cascos de los buques en los que se utilizan compuestos organoestánicos, como biocidas (ANTIFOULING, 2001), presentan riesgos tóxicos y otros efectos en el medio ambiente marino. El uso de sistemas anti incrustantes impide la acumulación de organismos en la obra viva de los buques y “tiene una importancia crucial para la eficacia del comercio y el transporte marítimo y para impedir la proliferación de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos” (ANTIFOULING, 2001, p.3). Sin embargo, la ingesta de alimentos y productos marinos contaminados por estas sustancias pueden ser perjudiciales a los seres humanos.

Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004 (BWM'04)

Este convenio se adoptó por la OMI el 13 de febrero de 2004. Se aprobó por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 8 de noviembre de 2007 según el decreto publicado en el DOF el 18 de diciembre de 2007. Entró en vigor nacional e internacional a partir del 8 de septiembre de 2017.

Su objetivo es prevenir y mitigar los riesgos para el medio ambiente como resultado de la transferencia de organismos acuáticos, así como de especies invasivas perjudiciales y agentes patógenos que se convierten en amenazas a otros ecosistemas marinos, a causa de que en los cascos de los buques se emplea agua como lastre, por lo que se requiere un manejo adecuado de la misma, así como los sedimentos de los buques (BWM, 2004).

Existen otros instrumentos internacionales que no son de la OMI, pero que requieren observarse también en conjunto con éstos, en materia de contaminación atmosférica se encuentran, entre otros, el convenio de Viena para la protección de la capa de ozono de 1985 y su protocolo de Montreal de 1988, así como la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático de 1992 y su protocolo de Kioto de 1997.



Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y Protocolo de Montreal

el convenio para la protección de la capa de ozono se adoptó en Viena en 1985 y entró en vigor en 1988. Es uno de los instrumentos internacionales más famosos de la ONU, ya que se ratificó por sus 197 Estados miembros. En México se publicó el 22 de diciembre de 1987. Su alcance permite el establecimiento de lineamientos para eliminar el uso de las sustancias que agotan la capa de ozono².

Para ello el 16 de septiembre de 1987 se adoptó el protocolo de Montreal, que entró en vigor el primero de enero de 1989. México lo ratificó el 31 de marzo de 1988 y se publicó en el DOF el 12 de febrero de 1990 (PNUMA, 2001).

Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC, 1992) y su Protocolo de Kioto

Este Convenio se adoptó el 9 de mayo de 1992 en la ciudad Nueva York y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. En México se publicó el 7 de mayo de 1993. Su objetivo es:

Lograr...la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera... en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (CMNUCC, 1992, p. Art.2).

Su protocolo se negoció en 1997. México lo ratificó en el año 2000 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Este instrumento hace una distinción en su cumplimiento dependiendo si se trata de países en desarrollo o países en vías de desarrollo. Los primeros se obligan a reducir la emisión de gases, mientras que los segundos no. Sin embargo, tienen también el compromiso de reducir sus emisiones para antes del año 2020.

Como resultado de la adopción de la CMNUCC'92 se publicó en México, el 6 de junio de 2012, la ley general de cambio climático. Uno de los objetivos de este ordenamiento es regular las emisiones de gases a la atmósfera en "todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción" (LGCC, 2012, p. Art.1).

De acuerdo con la Ley Federal del Mar, 1986 el Estado mexicano ejerce soberanía en el mar territorial³ y en las aguas marinas interiores (LFM, 1986, p. Art.23). La fracción II del artículo 46 de este mismo ordenamiento, establece también la jurisdicción que ejerce el Estado mexicano en la zona económica exclusiva, entre otros, con relación a la protección al medio ambiente marino (LFM, 1986).

² El convenio MARPOL 73/78 define las sustancias que dañan la capa de ozono. Para más información consultar el párrafo 4 del artículo 1 del Protocolo de Montreal de 1987.

³ La anchura del mar territorial mexicano se extienden desde las líneas de base (costa) hasta las 12 millas marinas (22,224 metros) para mayor información ver los artículos 25 y 26 de esta ley.



Por lo anterior, tanto la ley general de cambio climático del 2012, como la ley federal de mar de 1986, consideran disposiciones que demandan regular las emisiones de gases a la atmósfera tanto en tierra como en la mar.

En el ámbito marítimo internacional la prevención de la contaminación marina originada por los buques se regula en el Convenio MARPOL 73/78. Mediante la adopción del Protocolo de 1997 se agregó el Anexo VI titulado como Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (MARPOL, 73/78).

El Anexo VI del MARPOL 73/78 y su Código Técnico sobre los NOx

Este anexo se adoptó por la OMI mediante su Protocolo de 1997, entró en vigor a nivel internacional el 19 de mayo de 2005 y, desde entonces, se ha visto sujeto a distintas enmiendas y actualmente se compone de 18 reglas divididas en tres capítulos y seis apéndices (ver Anexo I). México, aún no es firmante de este Anexo.

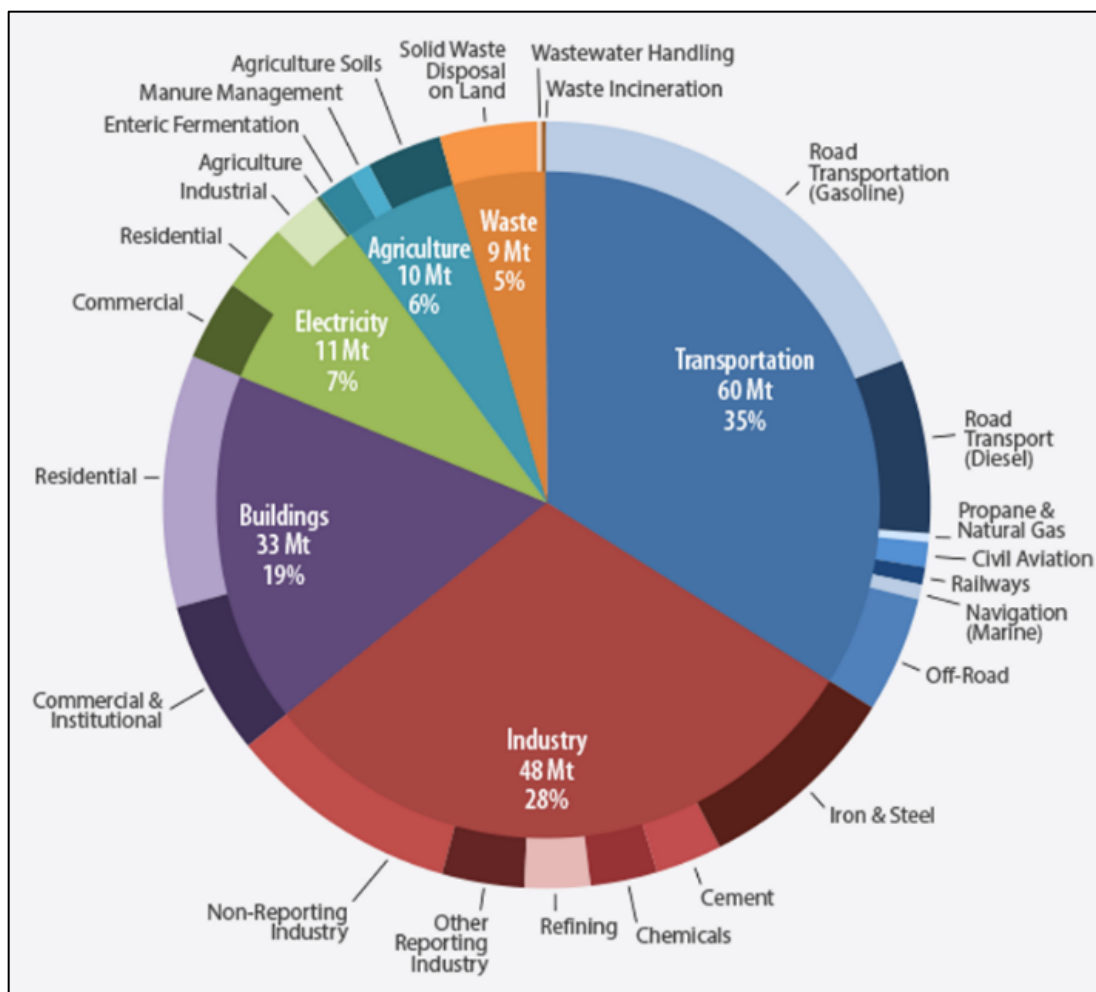
Como parte de las prescripciones para el control de las emisiones de los buques se regulan, entre otros: los compuestos orgánicos volátiles (COV), los óxidos de azufre (SOx) y materia particulada (PM del inglés: *particulate matter*), así como los óxidos de nitrógeno (NOx). Los NOx se regulan por un “Código Técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos” (MARPOL, 1997, p. Regla 2.15). Mediante procedimientos específicos, este código, adoptado por la OMI en 2008, brinda la certeza sobre los límites de emisión de NOx a los que deben sujetarse los motores diésel⁴ marinos de acuerdo con las disposiciones de la regla 13 del anexo VI del convenio MARPOL 73/78 (MEPC, 2008).

Emisión de gases a la atmósfera

De acuerdo con Murray: “La tasa de calentamiento global en los últimos 50 años es casi el doble de la tasa de calentamiento en los últimos 100 años. De los últimos 15 años, 14 han sido los más cálidos de la historia en todo el mundo” (2018, p.1) ver figura 2.

De acuerdo con la unión de la conservación de la naturaleza y la biodiversidad de Alemania (NABU), a pesar de que el porcentaje que deriva del transporte marítimo apenas representa alrededor de un 2.5% a 3% (como se puede apreciar en la figura 2), el contenido de azufre que emana de los buques supera el combustible utilizado en tierra alrededor de 3,500 veces y contribuye masivamente a la contaminación atmosférica que amenaza el clima (NABU, 2015). De igual manera, Russell argumenta que un buque de carga que ingresa al puerto de Nueva York puede liberar, en solo una hora, tanta contaminación como 350,000 autos nuevos (Long, 2004).

⁴ Referido al combustible, diésel es un sinónimo de gasóleo.

**Figura 2.** Emisión de gases a la atmósfera (diferentes sectores)**Fuente:** (Murray, 2018)

Algunos expertos afirman que, de no tomar las medidas adecuadas, las emisiones de gases a la atmósfera aumentarán entre el 50% y el 250% para el año 2050. Argumentan también que el límite acordado de disminuir la temperatura del planeta de 1.5 a 2 grados Celsius será "imposible de cumplir", a menos que la OMI) y la comunidad europea implementen medidas de reducción de gases a la atmósfera en el transporte marítimo (iContainers, 2016).

Algunos hechos y cifras importantes a considerar, según la revista «iContainers», son las siguientes:

1. La industria naviera es el mayor emisor de azufre del mundo;
2. Los niveles SOx en los combustibles pesados son 3,500 veces más altos que los del diésel estándar para vehículos europeos;
3. Un solo crucero puede quemar tanto combustible como ciudades enteras y emitir más azufre que 7 millones de autos;



4. Las emisiones del transporte marítimo internacional se pueden comparar con las emisiones que generan Alemania y Japón juntos;
5. Si las emisiones de gases que genera el transporte marítimo no se regulan, alcanzarían el 17% del total mundial para el año 2050;
6. El transporte marítimo emite anualmente alrededor de mil millones de toneladas de dióxido de carbono;
7. La industria marítima contribuye al 2.5% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Para un solo país esto implicaría ubicarse en la sexta posición mundial en cuanto a emisiones de gases a la atmósfera (iContainers, 2016).

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

En la cumbre para el desarrollo sostenible (ODS), que se llevó a cabo en septiembre de 2015, los Estados miembros de la ONU aprobaron la agenda 2030, que incluye un conjunto de 17 objetivos,. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), como parte principal de la ONU puso en acción, en enero de 2016, los ODS para apoyar a los países a su cumplimiento.

En México, la ley de cooperación internacional para el desarrollo, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de abril de 2011, creó la agencia mexicana de cooperación internacional para el desarrollo (AMEXCID). Esta agencia es un órgano desconcentrado de la secretaría de relaciones exteriores (SRE) a quién se le encargó verificar el cumplimiento de los ODS en el país.

Por lo anterior, en la orientación de la política de cooperación internacional, de acuerdo con el programa de cooperación internacional para el desarrollo, la citada ley demanda: “Garantizar la coherencia con la consecución de los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas, así como con aquellos otros acuerdos y convenciones internacionales que incidan en la cooperación internacional y de los que México forme parte” (LCID, 2011, pp. Art. 25, fracción IX).

El AMEXCID, como instancia en México que se vincula con el PNUD, se integra por un consejo consultivo, a cargo del titular de la SRE e integrado por un representante de cada una las dependencias de la administración pública federal, así como entidades como el consejo nacional de ciencia y tecnología y la comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas (LCID, 2011).

En materia de medio ambiente marino se vinculan los objetivos 13, acciones para el clima y 14, vida submarina (figura 3). En este sentido, la participación de la SEMAR, como autoridad marítima nacional⁵ y parte del consejo consultivo, es de particular importancia.

La coordinación interinstitucional que exista entre la SEMAR y la secretaría de comunicaciones y transportes (SCT) es esencial para ejecutar las disposiciones ambientales que regulen el transporte marítimo en México

⁵ La ley de navegación y comercio marítimos establece que el Ejecutivo Federal ejerce la autoridad marítima nacional por conducto de la SEMAR, para más información ver el artículo 7 de citada ley.



ya que, de acuerdo con el segundo párrafo del artículo 7 de la ley de navegación y comercio marítimos, ambas instancias son autoridades en materia de marina mercante (LNCM, 2006)⁶.

Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 y 14.



Fuente: (GMN, 2017, p. 3).

Acuerdo de París, 2015

Del 30 de noviembre al 12 de diciembre del 2015 se celebró el periodo de sesiones de la conferencia de las partes (COP 21) en relación con la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC). Simultáneamente se llevó a cabo el decimo primer periodo de sesiones de la reunión de las partes en el marco del protocolo de Kioto (CP/RP 11). En esta conferencia los Estados parte decidieron aprobar el acuerdo de París, 2015.

⁶ Antes de las reformas de ley que se publicaron en el DOF el 19 de diciembre de 2016, la autoridad en materia de marina mercante recaía únicamente en la SCT.



El artículo 2 fracción 1a del acuerdo de París demanda, entre otros:

Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático (ONU, 2015, p.24).

Lo anterior demanda de acciones precisas entre todos los sectores que emiten gases a la atmósfera, incluyendo el transporte marítimo. Por ello, el comité de protección del medio ambiente marino (MEPC) de la OMI adoptó, el 13 de abril de 2018, en su período de sesiones, la resolución MEPC/304: “Estrategia inicial sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero”(IMO, 2018b; Roy & Sahoo, 2016).

Los niveles de ambición que se contemplan en los lineamientos principales de esta estrategia es que, para el año 2050, el transporte marítimo internacional debe reducir sus emisiones de CO² en al menos un 50% en comparación con el año 2008 y, posteriormente, eliminar completamente estas emisiones. Lo anterior, con el fin de ser consistentes con el objetivo de reducir la temperatura del planeta, que se estableció en el acuerdo de París, 2015 (IMO, 2018b).

Para ello, la OMI, con financiamiento de la Unión Europea y con el fin de apoyar a los países en desarrollo a enfrentar estos retos, instituyó una Red Marítima Global (*Global Maritime Network, GMN*) creando centros regionales de cooperación de tecnología marítima.

Centros regionales de cooperación de tecnología marítima (MTCC)

El objetivo de la red marítima global (GMN) de centros regionales de cooperación de tecnología marítima (MTCC) es optimizar la eficiencia energética del transporte marítimo con el fin de disminuir las emisiones de carbono a la atmósfera. Este proyecto pretende apoyar a los países en vías de desarrollo (*Developing Countries, DC*), países en desarrollo menos adelantados (*Least Developed Countries, LDCs*) y pequeños estados insulares en desarrollo (*Small Island Developing States, SIDS*) (GMN, 2017).

La red se integra por cinco centros regionales GMN-MTCC: MTCC-Asia, MTCC-Pacífico, MTCC-Caribe, MTCC-África, y MTCC-Latinoamérica (ver figura 4). Su propósito es incentivar y asesorar, principalmente a los países en vías de desarrollo, para que se adhieran al anexo VI del MARPOL 73/78 y, en su caso, establezcan una zona de control de emisiones (ZCE). Lo anterior mediante la realización de talleres de capacitación que permitan a los países conocer la experiencia de aquellos Estados que ya son parte de este instrumento internacional y establecieron ya una ZCE.



Figura 4. Centros regionales de cooperación de tecnología marítima (MTCC).



Fuente: (GMN, 2017, p. p.4)

Zona de control de emisiones (ZCE)

El apéndice III del anexo VI del MARPOL 73/78 (ver Anexo I), contiene disposiciones relacionadas con los procedimientos para la designación de zonas de control de emisiones (ZCE, o ECA por sus siglas en inglés)



de acuerdo que los criterios que establecen las reglas 13.6 y 14.3 de este convenio. Este apéndice se divide en cinco partes, a decir:

1. Objetivos
2. Proceso para la designación de zonas de control de las emisiones
3. Criterios para la designación de una zona de control de las emisiones
4. Procedimientos para la evaluación y adopción de ZCE por la organización y
5. Funcionamiento de las zonas de control de las emisiones

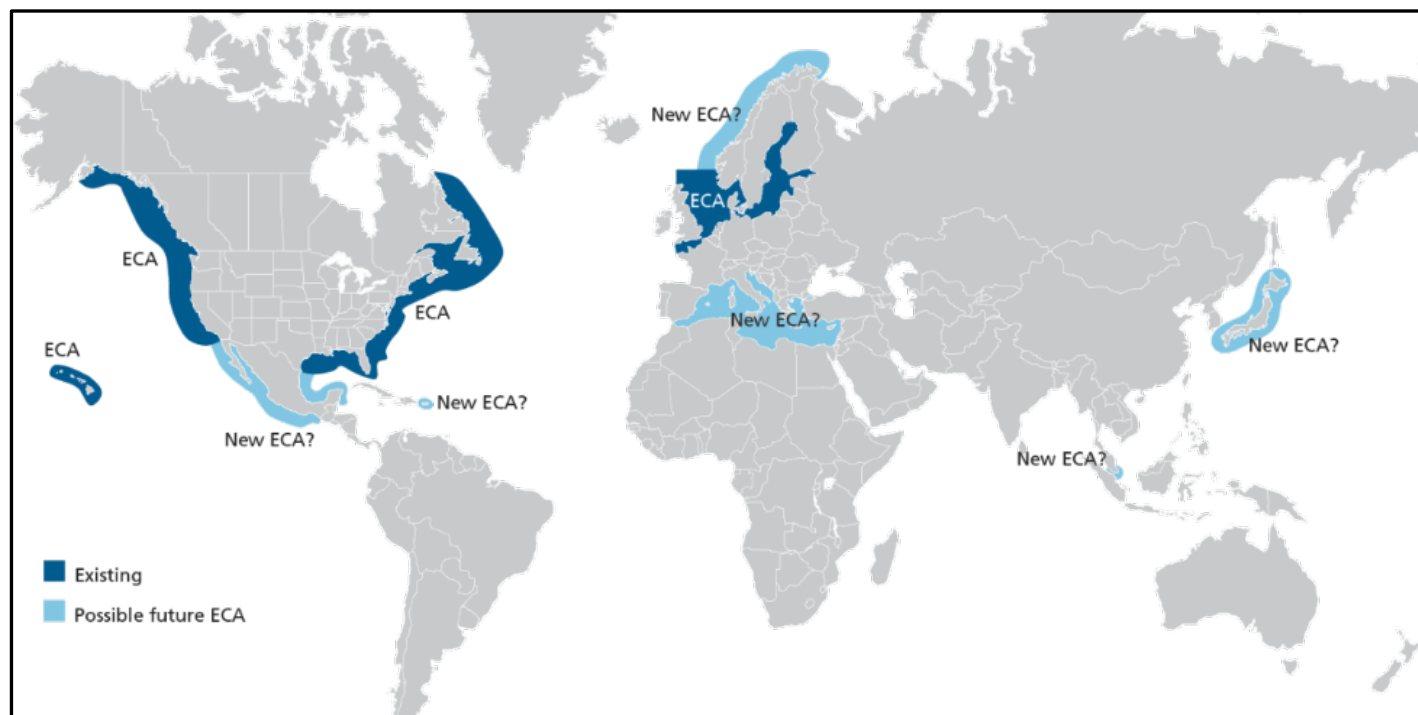
En el marco del acuerdo de cooperación ambiental de América del Norte de 1993, los gobiernos de México, EE. UU. y Canadá trabajan para proteger el medio ambiente. Lo anterior mediante la creación de la comisión de cooperación ambiental (CCA), cuyas funciones facilitan y promueven la cooperación entre las partes respecto a asuntos ambientales, incluyendo el ámbito marítimo (CCA, 1993).

En el marco de la CCA se han llevado una serie de reuniones y talleres con el fin de que los tres países sean parte del anexo VI del MARPOL y se establezca una ZCE. Los EE. UU. y Canadá cumplieron ya con estos objetivos, no así el gobierno de México.

Por lo anterior, México anunció a la OMI su intención de ratificar el anexo VI del MARPOL, así como del establecimiento de una ZCE. Con el fin de respaldar esta propuesta “se llevó a cabo una evaluación de los efectos nocivos que pudiesen tener las emisiones de los buques en el ámbito nacional y los beneficios que resultarían de ello para el 2030” (Cerde, 2017, p. p.185).

México propuso el establecimiento de una zona de control de emisiones (ZCE) para áreas específicas de aguas costeras del país, con el propósito de controlar las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y material particulado (PM). El establecimiento de esta ZCE es necesario para proteger la salud pública y el medio ambiente en México mediante la reducción de la exposición a niveles nocivos de contaminación atmosférica producidos por estas emisiones (CCA, 2018).

La zona de control de emisiones mexicana propuesta comprende tanto las aguas que se extienden hasta 200 millas náuticas desde el punto de referencia marino territorial en la costa mexicana del océano Pacífico, como las aguas que se extienden hasta 200 millas náuticas desde el punto de referencia marino territorial en la costa mexicana del Golfo de México, o hasta el límite de la zona económica exclusiva (ZEE), con menos de 200 millas náuticas de extensión. En apego al derecho internacional, esta ZCE propuesta no se extenderá hacia áreas marinas sujetas a la soberanía, derechos soberanos o jurisdicción de otro país distintos de México (ver figura 5).

**Figura 5.** Zonas de control de emisiones establecidas y por establecerse**Fuente:** (INTERTANKO, 2014)

Los costos que la designación de la ZCE tendría para el transporte marítimo internacional son pequeños en comparación con el beneficio que significaría en términos de mejora de la calidad del aire y reducción de las incidencias de mortalidad prematura y salud asociadas con estos contaminantes atmosféricos, además de otros beneficios en favor del medio ambiente.

En cuanto a las erogaciones que generaría la designación de una ZCE mexicana se estiman un total de \$ 4'500 millones de dólares para 2030, en comparación con un beneficio total proyectado en salud de casi \$ 43'150 millones de dólares estadounidenses. Los beneficios estimados superan, con creces, los costos estimados por concepto de cumplimiento de una ZCE en México, con una relación costo-beneficio de 10:1. Esta relación se encuentra en el rango de las determinadas para la formulación reciente de reglamentos para fuentes móviles en la norma oficial mexicana (NOM) 044 de México⁷ y la de Estados Unidos para emisiones de vehículos pesados (CCA, 2018).

⁷ NORMA Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.



CONCLUSIÓN

Este trabajo permite ver la importancia del transporte marítimo y la necesidad de proteger el medio ambiente, derivado de las actividades de éste. Para ello, se identifican los organismos internacionales en materia de comercio y desarrollo marítimo, así como los instrumentos jurídicos que éstos adoptan para prevenir y controlar la contaminación marina. Por la extensión de la materia, el presente documento se enfoca a las recientes disposiciones internacionales para disminuir la contaminación del medio ambiente marino y la emisión de gases de efecto invernadero que genera el transporte marítimo.

En particular se estudian las disposiciones del anexo VI del convenio internacional para prevenir la contaminación por buques (MARPOL 73/78), que establece las reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, así como disposiciones y el costo-beneficio para el establecimiento de una zona de control de emisiones (ZCE).

Las emisiones generadas por buques contribuyen significativamente a la contaminación atmosférica, efectos adversos en la salud humana y daños a los ecosistemas en México. Una vez que se apruebe la designación de la ZCE propuesta, estos efectos se reducirán radicalmente y, al mismo tiempo, se protegerá la salud pública y el medio ambiente en México, al reducirse la exposición a niveles nocivos de contaminación del aire producida por la operación de embarcaciones en aguas de jurisdicción nacional. El establecimiento de una ZCE en México se proyectó para reducir en forma considerable las emisiones de NO_x, SO_x y PM, así como para mitigar las enfermedades y la mortalidad prematura asociadas con la contaminación en el país. Este trabajo muestra los beneficios que, superan por mucho, los costos por concepto de cumplimiento asociados a la puesta en operación de la ZCE mexicana.

**ANEXO I****ESTRUCTURA DEL ANEXO VI DEL CONVENIO MARPOL 73/78**

CAPÍTULOS	REGLAS
CAPÍTULO I Generalidades	Regla 1. Ámbito de aplicación Regla 2. Definiciones Regla 3. Excepciones y exenciones Regla 4. Equivalentes
CAPÍTULO II Reconocimiento, certificación y medios de control	Regla 5. Reconocimientos Regla 6. Expedición o refrendo del certificado Regla 7. Expedición del certificado por otra Parte Regla 8. Modelo de certificado Regla 9. Duración y validez del certificado Regla 10. Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto Regla 11. Detección de transgresiones y cumplimiento
CAPÍTULO III Prescripciones para el control de las emisiones de los buques	Regla 12. Sustancias que agotan la capa de ozono Regla 13. Óxidos de nitrógeno (NOx)/Código NOx Regla 14. Óxidos de azufre (SOx) y materia particulada Regla 15. Compuestos orgánicos volátiles (COV) Regla 16. Incineración a bordo Regla 17. Instalaciones de recepción Regla 18. Disponibilidad y calidad del fueloil
APÉNDICES	
APÉNDICE I Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (REGLA 8) Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica	
APÉNDICE II Ciclos de ensayo y factores de ponderación (Regla 13)	
APÉNDICE III Criterios y procedimientos para la designación de zonas de control de las emisiones (Reglas 13.6 y 14.3)	
APÉNDICE IV Homologación y límites de servicio de los incineradores de a bordo (Regla 16)	
APÉNDICE V Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible (Regla 18.5)	
APÉNDICE VI Procedimiento de verificación del combustible a partir de las muestras de fueloil estipuladas en el anexo VI del MARPOL (Regla 18.8.2)	



REFERENCIAS

- Convenio Internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los Buques, 2001, (2001).
- Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, (2004).
- CCA. (1993). Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Retrieved from <http://www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN>
- CCA. (2018). Borrador de la propuesta sobre el establecimiento de una Zona de Control de Emisiones (ZCE) en Mexico.
- Cerda, R. E. V. (2017). La Autoridad Marítima Nacional en el contexto marítimo internacional. In UNAM (Ed.), Derecho Marítimo Internacional (Primera ed.). Ciudad de México: CESNAV.
- CMNUCC. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, (1982).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (2017).
- GMN. (2017). GMN Summary Report In T. G. M. Network (Ed.), (Vol. 2).
- iContainers. (2016). EU and its shipping emissions tug of war. Retrieved from <https://www.iconainers.com/us/2016/10/18/eu-and-its-shipping-emissions-tug-of-war/>
- IMO. (2018a). Integrated Technical Cooperation Programme (ITCP) Retrieved from <http://www.imo.org/es/OurWork/TechnicalCooperation/ITCP/Paginas/Default.aspx>
- Resolution MEPC.304 (72) Initial IMO Strategy reduction of GHG emissions from ships, (2018b).
- INTERTANKO. (2014). Emission Control Areas. Retrieved from <https://safety4sea.com/intertanko-launches-bunker-surcharge-clauses-ecas/>
- Protocolo relativo a la Intervención en alta mar en casos de contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos, 1973., (1973).
- Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, (1969).
- Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo, (2011).
- Ley Federal del Mar, (1986).
- Ley General de Cambio Climático, (2012).



Ley de Navegación y Comercio Marítimos, (2006), Última reforma DOF 19-12-2016.

Long, R. (2004, February 21, 2004). Where There's Smoke, There's Pollution. The New York Times.

Artículos, protocolos, anexos

e interpretaciones unificadas del Convenio internacional para prevenir

la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, (73/78).

ANEXO VI Revisado del Convenio MARPOL, (1997).

Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores Diesel marinos, (2008).

Murray, G. R. (2018, July 6, 2018). Ontario's climate change strategy. Retrieved from <https://www.ontario.ca/page/climate-change-strategy>

NABU. (2015). This stinks! - Clean up cruise ships!

NABU's campaign for a cleaner cruise industry. Retrieved from <https://en.nabu.de/issues/traffic/cruiseships.html>

Conferencia de las Partes 21 período de sesiones, (2015).

Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, (2001).

Roy, A. G., & Sahoo, A. K. (2016). The journey of the Komagata Maru: national, transnational, diasporic INTRODUCTION. South Asian Diaspora, 8(2), 85-97. doi:10.1080/19438192.2016.1221201

Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano, (1972).

UN. (2002). Cumbre de Johannesburgo 2002. Retrieved from <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>

UNCTAD. (2017a). Review of maritime transport, 113.

UNCTAD. (2017b). UNCTAD at glance. In U. N. T. a. Development (Ed.). Switzerland: UNCTAD.

UNICAPAM. (2017). Ordenamientos OMI. <https://www.gob.mx/semar/unicapam/acciones-y-programas/convenios-maritimos-internacionales>