

## Minería marina: Análisis Legal y Ambiental de los horizontes en su regulación

Recibido 02 agosto 2023-Aceptado 03 noviembre 2023

Ángel Iván González Rodríguez\*  
Xalapa-Veracruz, México  
aigr\_10@outlook.com

**RESUMEN:** *El incremento en la demanda mundial de minerales y metales ha llevado a explorar nuevas zonas de extracción, y una de ellas es el fondo marino. Sin embargo, esta actividad plantea serias preocupaciones medioambientales y la necesidad imperante de reglamentarla de manera rigurosa.*

*La minería marina implica la extracción de minerales valiosos, como el manganeso, níquel, cobre, cobalto, hierro, plata y oro de las profundidades oceánicas. Aunque se vislumbran beneficios económicos y oportunidades de desarrollo, es fundamental establecer una regulación efectiva para mitigar los posibles impactos negativos.*

*La biodiversidad marina es extraordinariamente rica y diversa, albergando ecosistemas frágiles y especies*

**ABSTRACT:** *The necessity of minerals has increased, and new zones of extraction have been explored, like the seabed. This activity generates environmental issues and the necessity to set a hard regulation.*

*Seabed mining means the extraction of high-value minerals such as manganese, nickel, copper, cobalt, iron, silver, and gold from the seabed. Certain economic benefits and development opportunities could be obtained, it is crucial to establish an effective regulation to mitigate potential negative impacts.*

*Marine biodiversity is so rich and diverse, shelving fragile environments and unique species. Seabed mining in these areas could cause irreversible damage, such as habitat destruction, alteration of the*

\* Licenciado en Derecho y Maestro en Derechos Humanos y Justicia Constitucional por la Universidad Veracruzana. Ha participado en dos audiencias de opiniones consultivas ante Corte Interamericana de Derechos Humanos, actualmente abogado litigante.

únicas. La explotación minera en estas áreas podría causar daños irreversibles, como la destrucción de hábitats, la alteración de cadenas alimenticias y la extinción de especies vulnerables.

Para salvaguardar los océanos, es fundamental establecer una regulación internacional sólida que garantice una evaluación ambiental exhaustiva y transparente antes de permitir cualquier actividad minera en el fondo marino. Esta regulación debe incluir la protección de áreas sensibles y mayor creación de reservas marinas donde la minería esté prohibida.

Además, es crucial promover la investigación científica independiente para evaluar los impactos potenciales y desarrollar tecnologías más limpias y sostenibles para la minería marina.

**Palabras clave:** Minería marina, Reglamentación, Hábitat marino, Biodiversidad marina, Derecho del Mar.

*food chain, and the extinction of vulnerable species.*

*To safeguard the oceans, setting an international hard regulation is fundamental, which warrants an exhaustive, transparent environmental evaluation before allowing any kind of mining activity in the seabed. That regulation should include the protection of sensitive areas and more creation of marine reserves where seabed mining will be banned.*

*It is crucial to promote scientific research to evaluate potential impacts and develop clean and sustainable technologies for seabed mining.*

**Keywords:** Seabed mining, Regulation, Marine habitat, Marine biodiversity, Law of the Sea.

**SUMARIO:** Introducción, 1. Proyectos de Reglamento del Contrato de Licencia para la Explotación de Minerales en la Zona, 2. Los espacios marinos, 3. La Asamblea, 4. El Consejo, 5. La Secretaría, 6. La Empresa, 7. Minerales que se pueden extraer del fondo marino, 8. Biodiversidad del fondo marino, 9. Problemas que pueden ser ocasionados por la minería marina, 10. Necesidad de reglamentar, 11. Reservas marinas, 12. Tribunal Internacional del Derecho del Mar, 13. Objetivo 14 Agenda 2030, Conclusiones, Fuentes de Consulta.

## Introducción

La minería en el fondo del mar representa una actividad emergente que plantea desafíos ambientales y legales involucrando la exploración y explotación de recursos valiosos en las profundidades oceánicas. Este estudio se centra en analizar la sostenibilidad, los desafíos regulatorios y los impactos ambientales de dicha actividad, empleando un análisis de la Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar para comprender la complejidad del interés extractivo, además se sustenta en el estado del arte de la regulación

de la minería marina, haciendo uso de una amplia gama de fuentes provenientes de revistas científicas y documentos especializados en la materia.

Además, se examinan la problemática ambiental asociada con la explotación, como la afectación a la biodiversidad, la alteración climática y la destrucción de recursos desconocidos y sensibles. El artículo se estructura en secciones que exploran los elementos clave de la regulación internacional vigente, los impactos de la minería marina en la biodiversidad y el medio ambiente, así como los desafíos en la implementación de medidas efectivas de protección marina.

Delineando los órganos rectores integrantes de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: la Asamblea, el Consejo y la Secretaría, así como el papel fundamental desempeñado por la Empresa en la ejecución de las actividades de investigación, exploración y extractivas en asociación con los Estados Parte y la Autoridad. La regulación y supervisión de estas actividades es crucial, abordar cuestiones como la distribución equitativa de beneficios y la protección del medio marino.

Se mencionan la necesidad de establecer nuevas reservas marinas para proteger estos hábitats únicos, así como las competencias y limitaciones del Tribunal Internacional del Derecho del Mar en la resolución de disputas relacionadas con la minería en el fondo marino.

El artículo subraya la importancia de abordar vacíos regulatorios y la necesidad de proteger el entorno marino, considerando no solo los desafíos legales, sino también el papel crítico que desempeñan las regulaciones en la conservación y protección de estos ecosistemas submarinos. Se realiza un estudio los mecanismos regulatorios actuales y su efectividad en la protección del medio marino durante la actividad de minería en aguas profundas. Asimismo, se busca identificar las posibles lagunas y áreas de mejora en la legislación internacional, con el fin de proponer recomendaciones que promuevan una operación más responsable y sostenible en la explotación de los recursos marinos.

## **1. Proyectos de Reglamento del Contrato de Licencia para la Explotación de Minerales en la Zona**

La Asamblea del Consejo Internacional de la Autoridad de los Fondos Marinos, radica en la ciudad de Kingston, Jamaica. Desde el año 2016, durante la sesión anual del Consejo, el secretario ha presentado ante la Asamblea, órgano encargado de regular la exploración y explotación de los recursos minerales en el lecho marino, proyectos de reglamentación de Contratos de Licencias para la Explotación de Minerales en la Zona. Los documentos presentados de 2016 a 2018 consistieron en borradores y a partir de 2019 han sido adaptaciones sobre los borradores de proyectos de reglamentación:

ISBA/23/LTC/CRP.3 2017;

ISBA/24/LTCAVP. 1 2018;

ISBA' 24/LTC/WP.1 2018;  
ISBA/25/C/18 2019;  
ISBA/26/C/CRP.1 2019. (Dingwall, 2021: 119)

En los proyectos de reglamentación, se establecen las condiciones y requisitos para obtener una licencia de exploración y explotación de minerales en la Zona Internacional de los Fondos Marinos. Con el objetivo de establecer un marco normativo para regular esas actividades en la Zona, con la finalidad de garantizar una explotación responsable y sostenible con los recursos de suelo marino. Se abordan diversos aspectos, como los relacionados con los derechos y obligaciones de los titulares de las licencias de explotación, los procedimientos para su obtención, la renovación de las licencias, las normas de protección ambiental, las obligaciones financieras, los métodos de extracción y transporte de los recursos obtenidos de la actividad minera en las aguas profundas.

El embajador de Malta ante la primera Comisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas, Arvid Pardo, enfatizó en un discurso ante este Organismo, "el lecho de los océanos, los fondos marinos y su subsuelo fuera de las jurisdicciones nacionales, se consideraran patrimonio común de la humanidad y, por tanto, no fueran susceptibles de apropiación nacional" (Moreno, 2012: 19), en la misma ponencia, promovió la creación de un reglamento internacional de actividades en estas zonas para evitar que los países con mayor avance tecnológico establezcan asentamientos en el lecho marino en perjuicio de los países en desarrollo.

La Declaración de Principios que Regulan los Fondos Marinos, y Subsuelo Fuera de los Límites de la Jurisdicción Nacional, fue aprobada en 1970 por la Asamblea General en la resolución 2749 (XXV) (Lodge, 2017), en la cual se establece que el fondo marino debe ser utilizado exclusivamente para fines pacíficos. Siguiendo el consejo de Pardo, la Asamblea General determinó a los recursos de los fondos marinos como patrimonio común de la humanidad y que estos solo se podrían utilizar en beneficio de esta, estableciendo a su vez un mecanismo internacional para garantizar esa disposición.

En la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, se crean tres instituciones clave relacionadas con el Derecho del Mar: La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, la Comisión de Límites de la Plataforma Continental y el Tribunal Internacional del Derecho del Mar.

Dentro del artículo 155 de la Convención se establece a la Autoridad como una organización internacional autónoma, que se compondrá por los Estados Miembros que hayan ratificado la Convención sobre el Derecho del Mar de 1982, que a la fecha han sido 169 (United Nations, 2013). De acuerdo con el artículo 153 de la Convención, la autoridad tiene el monopolio de esas actividades en la Zona. La cual comprende cerca del cincuenta

por ciento de la superficie de la tierra (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021: 3)

Conforme al artículo 145, la Autoridad, es el organismo responsable de regular y supervisar las actividades relacionadas con la explotación de los recursos en los fondos, teniendo el mandato de garantizar la protección y preservación del medio marino y los recursos naturales de la Zona. El hecho de que ninguna parte de la Zona pueda ser explotada sin permiso de la Autoridad, garantiza que los impactos ambientales de la explotación minera de los fondos marinos sean vigilados y controlados por un organismo internacional, lo que contribuye a la protección del medio marino. Esto se encuentra en consonancia con los principios y disposiciones establecidos en la Convención.

Los Estados que realicen actividades de explotación en la Zona están obligados a tomar todas las medidas necesarias para prevenir, proteger, reducir, preservar y controlar la contaminación y otros impactos a fin de evitar efectos perjudiciales significativos que puedan surgir como resultado de dicha explotación, como se establece en el artículo 194 de la Convención. Siguiendo las disposiciones indicadas por la Autoridad que incluyen la protección ambiental, para regular las actividades de exploración.

Es importante destacar que la Convención también reconoce la importancia de la investigación científica para comprender mejor los posibles efectos de la explotación minera de los fondos marinos. Según el artículo 143, la investigación científica marina en la Zona debe ser pacífica y beneficiosa para la humanidad. La Autoridad es responsable de promover y coordinar estas investigaciones, mientras que los Estados Parte se comprometen a cooperar y fortalecer la capacidad de investigación de los Estados en desarrollo. Además, establecen la importancia de difundir los resultados de la investigación.

Dentro del régimen jurídico establecido por la Convención, se consideran aspectos tecnológicos, financieros y ambientales. La Autoridad tiene la responsabilidad de tutelarlos dentro del marco legal asegurando la eficiencia, la seguridad y la protección ambiental en estas actividades, al mismo tiempo que establece principios de equidad en la distribución de los beneficios económicos generados.

En lo que respecta a la tecnología, la Convención reconoce que el equipo de extracción puede variar según el tipo de yacimiento mineral. Sin embargo, el concepto básico y la metodología de extracción son similares. En términos generales, se utilizan vehículos colectores que entran en contacto con el fondo marino para recoger los depósitos minerales. Esta etapa de recolección se lleva a cabo de acuerdo con las regulaciones establecidas por la Autoridad, que tiene como objetivo garantizar la eficiencia y la seguridad de las operaciones de extracción.

Desde el punto de vista financiero, la Convención establece un régimen de beneficios económicos para los Estados y la humanidad en su conjunto.

Según el principio de "humanidad común" (artículo 136), los recursos minerales de los fondos marinos son considerados un patrimonio común de la humanidad, y los beneficios económicos generados por su explotación deben ser distribuidos de manera equitativa y justa. La Autoridad tiene la responsabilidad de establecer los términos y condiciones para la distribución de estos beneficios, lo que implica un enfoque transparente y equitativo para garantizar que los Estados en desarrollo también se beneficien de manera justa.

Según lo establecido en "El Desarrollo de un Régimen de Pagos para las Actividades de Minería en Aguas Profundas en la Zona a través de la Participación de las Partes Interesadas" (Van Nijen et al., 2019: 5). El régimen financiero para la minería en aguas profundas consta de dos componentes. El primero implica que los contratistas, paguen parte de las ganancias financieras a cambio de la extracción de minerales en aguas profundas en la Zona. El segundo componente es un mecanismo para distribuir de manera equitativa los beneficios económicos, incluidos los ingresos recaudados por la Autoridad de los contratistas bajo el régimen de pagos. "La compensación total para la humanidad, con un 2 % y luego el 6 % de regalías durante los 30 años del contrato" (Deep Sea Conservation Coalition, 2022), esos porcentajes son establecidos por acuerdo de la Autoridad y esa suma que se otorgará a cada Estado parte de la Convención.

## 2. Los espacios marinos

Un concepto básico que debe ser tomado en cuenta antes de comenzar este desarrollo, son las medidas ya que la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, se encuentra establecida bajo el Sistema Anglosajón de Unidades, por lo que la medida que en este caso es importante tener en cuenta es la de la milla náutica la cual acorde al *Diccionario de Cartografía* (Besalú, 2012: 112) equivale a 1852 metros.

Hecha la acotación anterior dentro de la Convención en su artículo 3 se menciona que la anchura del mar territorial, equivaldrá a doce millas náuticas medidas a partir de la línea de baja mar, la cual es definida como "Fin o término del reflujo del mar" (Real Academia Española, 2022), entendido como el punto más bajo que toca el agua del mar en su movimiento descendente durante una marea. La parte de bajamar también es referenciada como línea base para efectos de la Convención.

Adentrándose en las anchuras marinas terminadas las doce millas náuticas de mar territorial dentro de las cuales el Estado costero tendrá plena soberanía y jurisdicción, se miden otras doce millas náuticas, ese espacio se conocerá como Zona Contigua dentro de la cual el artículo 33 de la Convención menciona que el Estado tendrá que tomar medidas de fiscalización para evitar que dentro de ese espacio sean infringidas su legislación interna, así como la legislación internacional. Y en su caso sancionarlas.

Más allá de la Zona Contigua y hasta las 200 millas náuticas contadas a partir de la Línea base se comprende la Zona Económica Exclusiva del Estado costero, área sobre la cual se

menciona en el apartado relativo de la Convención que el Estado costero tendrá derechos exclusivos sobre los recursos económicos y las actividades, como la pesca, la generación de energía a partir del agua, el viento u otras fuentes naturales, la investigación científica, así como la explotación de recursos minerales y otros recursos vivos o no vivos. Siendo responsable de la gestión y regulación de las actividades dentro de esta zona. Terminando esas 200 millas náuticas, comienza lo que se conoce como altamar o aguas internacionales.

Altamar está abierta a todos los Estados, tengan litoral o no. La libertad de altamar se ejercerá en las condiciones fijadas por la Convención y por las otras normas de derecho internacional según lo establece el artículo 87.

Es dentro de lo que se conoce como altamar (aguas internacionales) es donde se encuentra nuestro objeto de estudio, al ser la Zona y sus recursos patrimonio común de la humanidad, nadie puede ejercer jurisdicción sobre la zona, la cual es administrada en común acuerdo de los miembros por la Autoridad, ante quien se tiene que solicitar los permisos para realizar cualquier tipo de actividad, con previo aval del Consejo Técnico y Jurídico.

Ahora con respecto a la profundidad, la cual es muy variante dependiendo de la orografía marina, A partir de los 200 metros de profundidad, “se define tradicionalmente como la frontera con el mar profundo. La fauna que vive abajo de ese límite es considerada como especie de aguas profundas” (Bezaury-Creel et al., 2011: 2). El fondo marino, también llamado lecho marino, al cubrir el agua el setenta y un por ciento de la superficie terrestre (Santillán, 2018) está integrado por millones de kilómetros cuadrados convirtiéndose a su vez en el medio terrestre más grande para la vida, el cual a ser un entorno terrestre entonces también, “está formado por cordilleras, mesetas, picos volcánicos, cañones y vastas llanuras abisales” (Lodge, 2017).

Dentro de la Convención no se encuentran establecidos los límites geográficos de la Zona, por lo que es necesario que esta sea delimitada y decidir si todo el fondo del área que es conocida como altamar será regido por el derecho de la Zona o solo una parte de esta, por lo que ahora se puede afirmar que todo que la Zona es todo lo que se encuentra al fondo de las llamadas aguas internacionales.

La Autoridad es la organización por conducto de la cual los Estados Parte organizarán y controlarán las actividades en la Zona de conformidad con el artículo 157, con miras a la administración de los recursos de la Zona. La Autoridad se divide en tres órganos principales: la Asamblea, el Consejo y la Secretaría. Siendo la Asamblea es la autoridad suprema en esta organización.

### 3. La Asamblea

Según el artículo 159 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, la Asamblea estará integrada por todos los miembros de la Autoridad. Cada miembro de la

Autoridad tendrá un representante en la Asamblea, quien podrá ser acompañado por suplentes y asesores.

La Asamblea es considerada el órgano supremo de la Autoridad, ya que está compuesta por todos los miembros de la organización. De acuerdo con el artículo 160 de la Convención, la Asamblea tiene la facultad de establecer, de conformidad con la Convención, la política general de la Autoridad en relación con todas las cuestiones de su competencia.

En el contexto de la distribución de beneficios financieros y otros beneficios económicos obtenidos de las actividades en la Zona, la Asamblea tiene la autoridad para examinar y aprobar, por recomendación del Consejo, las normas, reglamentos y procedimientos relacionados con la distribución equitativa de dichos beneficios. Esto incluye los pagos y contribuciones que deben realizarse con relación a la explotación de los recursos minerales en los fondos marinos.

#### 4. El Consejo

Según el artículo 161 de la Convención, el Consejo estará compuesto por 36 miembros de la Autoridad que serán elegidos por la Asamblea. El Consejo se considera el órgano ejecutivo de la Autoridad y tiene la facultad de establecer, en concordancia con la Convención y la política general establecida por la Asamblea, la política específica que seguirá la Autoridad en relación con cualquier asunto de su competencia, tal como se indica en el artículo 162.

Dentro del Consejo, se encuentra la Comisión Jurídica y Técnica, la cual se compone por la cantidad de miembros determinados por la propia Autoridad Internacional de los Fondos Marinos a través de sus reglas y procedimientos internos, sus integrantes deben de poseer las calificaciones apropiadas en áreas relacionadas con la exploración, explotación y tratamiento de minerales, oceanología, oceanografía, protección del medio marino, así como asuntos económicos y jurídicos relacionados con la minería marina y otras áreas afines, según se menciona en el artículo 165.

La Comisión Jurídica y Técnica tiene diversas funciones y responsabilidades, entre las que se incluyen:

- Examinar los planes de trabajo oficiales presentados por escrito y relacionados con las actividades en la Zona, y realizar recomendaciones adecuadas al Consejo de acuerdo con el punto 3 del artículo 153;
- Realizar recomendaciones al Consejo respecto al establecimiento de un programa de vigilancia que observe, mida, evalúe y analice periódicamente, mediante métodos científicos reconocidos, los riesgos o consecuencias de las actividades en la Zona en relación con la contaminación del medio marino. Además, asegurará que la reglamentación vigente sea adecuada y se cumpla, y coordinará la implementación del programa de vigilancia una vez aprobado por el Consejo;



- Recomendar al Consejo que inicie procedimientos en nombre de la Autoridad ante la Sala de Controversias de los Fondos Marinos, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Parte correspondiente de la Convención, especialmente teniendo en cuenta el artículo 187;
- Hacer recomendaciones al Consejo sobre las medidas que deben tomarse después de que la Sala de Controversias de los Fondos Marinos haya emitido un fallo en los procedimientos iniciados.

## 5. La Secretaría

Según el artículo 166 de la Convención, el Secretario General será el funcionario con el más alto nivel administrativo de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. El Secretario General actuará en esa capacidad en todas las sesiones de la Asamblea, el Consejo y cualquier órgano subsidiario de la Autoridad.

Además de su papel en las sesiones de los órganos de la Autoridad, el Secretario General también desempeña otras funciones administrativas destinadas a garantizar el buen funcionamiento y la implementación efectiva de las decisiones tomadas por la Autoridad además de las asignadas por la Convención, como lo son; Supervisar la administración y el personal de la Secretaría de la Autoridad; preparar el presupuesto de la Autoridad y presentar informes financieros; convocar a reuniones de la Asamblea y el Consejo; preparar un informe anual sobre las actividades de la Autoridad, así como coordinar la cooperación con la Organización de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales en caso de ser necesaria.

Siendo estos los tres órganos más importantes de la Autoridad Internacional del Fondo Marino que tienen que ver con la autorización, supervisión y protección del Fondo Marino ante la realización de actividad minera en la Zona, falta por explicar a un elemento más, que es sobre quien actúa la estructura anteriormente explicada, la empresa.

## 6. La Empresa

Las actividades en la Zona serán organizadas, realizadas y controladas por la Autoridad en nombre de toda la humanidad como ya se ha desarrollado. Las actividades en la Zona serán realizadas tal como se dispone en el artículo 152.2: Por la Empresa y en asociación entre la autoridad y Estados Parte. Las actividades en la Zona se realizarán acorde a un plan de trabajo oficial escrito, preparado con arreglo al Anexo III de la Convención y aprobado este por el Consejo tras su examen por la Comisión Jurídica y Técnica.

La participación de la Empresa en la extracción de minerales del fondo marino se rige por los términos y condiciones establecidos en los contratos otorgados por la Autoridad. Estos contratos contienen disposiciones que garantizan la protección del medio ambiente

marino y la equidad en la distribución de beneficios. Algunos aspectos clave relacionados con la actividad de la Empresa son:

- Licencias y autorizaciones: La Empresa debe obtener una licencia o autorización de la Autoridad para llevar a cabo actividades de exploración y explotación en la Zona. Estas licencias pueden ser otorgadas por períodos de tiempo específicos y están sujetas a requisitos técnicos y financieros;
- Evaluación de impacto ambiental: Antes de llevar a cabo cualquier actividad de extracción de minerales, la Empresa debe realizar una evaluación de impacto ambiental. Esta evaluación tiene como objetivo identificar y evaluar los posibles efectos de la actividad en el medio ambiente marino y proponer medidas de mitigación adecuadas;
- Protección del medio ambiente marino: La Empresa está obligada a tomar medidas para evitar, reducir y controlar los impactos negativos en el medio ambiente marino. Esto incluye la adopción de prácticas de extracción que minimicen la destrucción de organismos vivos, la protección de hábitats sensibles y la prevención de la contaminación del agua y del sedimento marino;
- Transferencia de tecnología: La Empresa tiene la responsabilidad de transferir tecnología y conocimientos a los Estados en desarrollo que participen en la actividad de extracción de minerales del fondo marino. Esto busca promover la capacidad tecnológica y científica de estos Estados y garantizar una participación equitativa en los beneficios económicos generados;
- Distribución equitativa de beneficios: La Convención establece que los beneficios financieros y otros beneficios económicos obtenidos de las actividades en la Zona deben distribuirse de manera equitativa. La Empresa está sujeta a normas y reglamentos establecidos por la Autoridad para asegurar esta distribución justa de beneficios.

Es importante mencionar que la Convención establece un marco y principios generales para la actividad de extracción de minerales del fondo marino. Los detalles específicos y los requisitos exactos pueden variar según los contratos y las regulaciones adoptadas por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos en el ejercicio de su mandato.

La participación de la Empresa en la extracción de recursos minerales marinos está condicionada a que esté patrocinada por un Estado que forme parte de la Convención. El Estado patrocinador asume la responsabilidad principal y directa frente a la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos en nombre de la Empresa patrocinada, según el artículo 153 este Estado tendrá la calidad de contratista. Se le conoce como Estado patrocinador, pues será responsable de garantizar el cumplimiento de las regulaciones y los términos del contrato. La empresa realizará las actividades de exploración y explotación en asociación con la Autoridad y bajo los auspicios patrocinador.

El Artículo 154 establece que los contratos celebrados entre patrocinador y la Empresa deben contener un plan de trabajo, donde los aspectos técnicos y financieros deben ser detallados. El Estado patrocinador de la empresa será el principal responsable ante la Asamblea de los Fondos Marinos en caso de contingencias.

En caso de contingencias o incumplimientos por parte de la empresa patrocinada, el Estado deberá asumir la responsabilidad primaria y responder frente a la Asamblea. como menciona el artículo 155.

## **7. Minerales que se pueden extraer del fondo marino**

Al fondo del mar se encuentran tres tipos de fuentes de minerales submarinos: "los nódulos polimetálicos; los sulfuros polimetálicos y las cortezas de ferromanganeso" (Cárdenas, 2018), las cuales se encuentran en diversas profundidades.

De los nódulos polimetálicos que son formaciones esféricas se puede obtener:

Manganeso: se encuentra en los nódulos de manganeso, que son rocas de formas irregulares con alto contenido de este mineral;

Níquel: se encuentra en los depósitos hidrotermales, que son áreas donde el agua caliente que emana del fondo del océano y se encuentra con el agua fría del océano;

Cobre: se encuentra en los depósitos hidrotermales, así como en los nódulos de manganeso;

Cobalto: se encuentra en los nódulos de manganeso y en los depósitos hidrotermales;

Hierro: se encuentra en los depósitos de hierro-manganeso, que son formaciones rocosas en el fondo del océano las cuales contienen hierro y manganeso (Coastal and Marine Hazards and Resources Program, 2019).

De los sulfuros polimetálicos, exhalados por las ventilas hidrotermales, se forman depósitos que contienen metales preciosos como "plata, oro, cobre, manganeso, cobalto y zinc". (Cárdenas, 2018)

De las costras de ferromanganeso las cuales son cúmulos de minerales sobre rocas de origen volcánico "hierro, manganeso, cobalto, platino, níquel y metales de tierras raras". (Santillán, 2018)

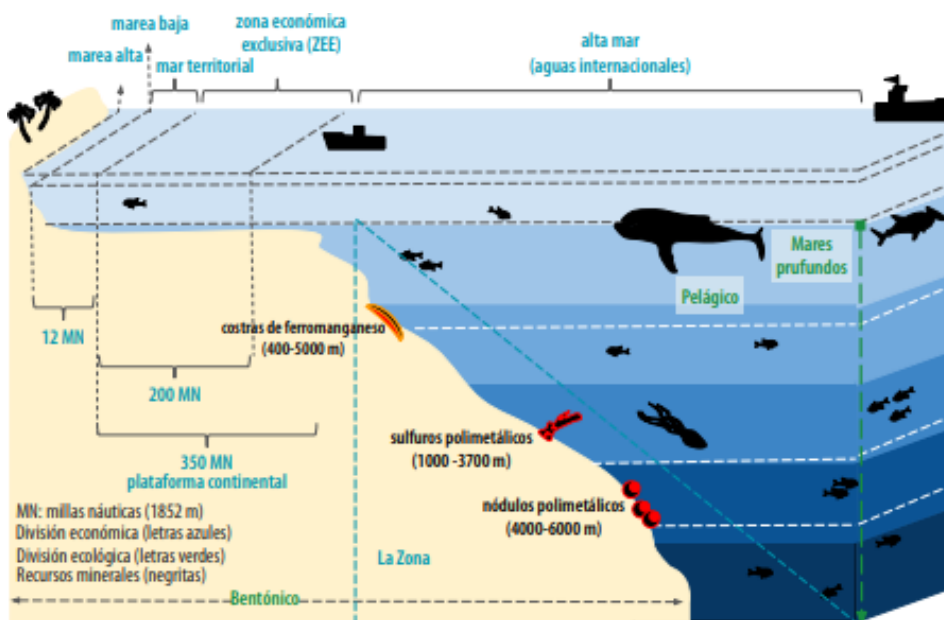


Imagen tomada de Orlando Santillán (2018).

## 8. Biodiversidad del fondo marino

La biodiversidad marina en el fondo de los mares es de gran relevancia y se ve amenazada por la minería en aguas profundas. A medida que avanza la tecnología y aumenta la demanda de minerales utilizados en la electrónica de consumo, la minería en aguas profundas se presenta como la próxima frontera en la extracción de recursos. Esta actividad implica la “recolección de depósitos minerales en el fondo del mar, a profundidades que van desde los 400 hasta los 6.000 metros”. (Hunter et al., 2018)

En la actualidad, nuestro conocimiento del fondo marino sigue siendo muy limitado. A diferencia de la superficie de la luna, Marte e incluso Venus, que han sido mapeados y estudiados con mucho más detalle, los científicos marinos afirman comúnmente que “aún no sabemos lo que necesitamos saber” (Hunter et al., 2018), sobre lo más profundo del fondo marino. Sin embargo, investigaciones científicas recientes han revelado que lo más profundo del fondo marino, y en particular los respiraderos hidrotermales, contribuyen de manera potencialmente crítica a la biodiversidad y a la regulación climática global. “Los organismos que habitan los respiraderos hidrotermales son únicos en su especie y pueden prosperar en temperaturas de hasta 113°C, utilizando la quimio síntesis para sobrevivir” (Hunter et al., 2018).

Se han *descubierto* “más de 300 nuevas especies animales en torno a los respiraderos, la mayoría de las cuales son endémicas” (Hunter et al., 2018), lo que hace que cada respiradero sea un ecosistema único. Estas especies también son distintas desde el punto

de vista evolutivo y extremadamente raras. Además de su rica biodiversidad los respiraderos hidrotermales son fisuras volcánicas, formaciones geológicas en las que emergen aguas ricas en minerales y extremadamente calientes en el fondo marino.

Estos ecosistemas albergan organismos únicos en su especie que pueden sobrevivir en condiciones extremas, como temperaturas muy altas. Además, los respiraderos hidrotermales y las fuentes de filtraciones desempeñan un papel crucial en la absorción y secuestro de carbono y metano, gases de efecto invernadero.

Se ha descubierto que "el fondo marino profundo absorbe gran parte del exceso de calor causado por el aumento de los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera" (Hunter et al., 2018), lo que ayuda a limitar los impactos del cambio climático en la superficie del océano y en tierra. La minería en aguas profundas representa una amenaza grave para estos importantes ecosistemas y funciones del fondo marino, con impactos ambientales negativos a corto y largo plazo, incluyendo la destrucción de ecosistemas marinos, la extinción de especies y la contaminación de organismos marinos con sustancias tóxicas.

Posiblemente se afecte de manera desproporcionada a las comunidades indígenas, especialmente en las islas del Pacífico, donde se planea llevar a cabo parte de la minería en aguas profundas. Debido a la ubicación costera de algunos territorios indígenas en las regiones donde se planea llevar a cabo esta minería los cuales enfrentarían impactos negativos como la alteración del ecosistema marino causando problemas en su obtención de recursos derivados de la pesca debido a la presencia de buques, los cambios en la calidad del agua y la disminución de poblaciones de peces podrían afectar su sustento y prácticas culturales.

En vista de estos impactos, es necesario incorporar el enfoque precautorio y las normas ambientales en la regulación internacional y nacional de la minería en aguas profundas, y también se deben considerar los derechos y preocupaciones de los pueblos indígenas que podrían verse afectados por estas actividades, así como una consulta indígena libre, previa, informada y culturalmente adecuada.

## **9. Problemas que pueden ser ocasionados por la minería marina**

La minería en el lecho marino plantea una serie de problemas para el planeta. Algunas razones por las que esta actividad es perjudicial son:

Amenaza a la biodiversidad marina: La minería en el fondo marino conlleva riesgos graves e irreversibles para las especies. Estas viven en hábitats sensibles y únicos, y tienen una tasa de crecimiento muy lenta. El daño causado por la minería puede perdurar durante siglos y afectar a las especies más antiguas del planeta. La destrucción del hábitat, la remoción del sedimento, la contaminación de los barcos y el ruido de la maquinaria son algunos de los impactos perjudiciales.

Extinción de especies únicas: Muchas especies del fondo marino no se encuentran en ningún otro lugar del planeta. Estas especies están adaptadas a vivir en un ambiente extremo y desconocemos en qué medida dependen de los recursos que se extraerán. La minería marina amenaza con extinguir estas especies únicas y desconocidas.

Impacto en el cambio climático: “El fondo marino actúa como un importante almacén de carbono azul que ayuda a frenar el cambio climático” (Marcos, 2019). La minería puede perturbar los procesos naturales de almacenamiento de carbono azul, liberando grandes cantidades de carbono almacenado en los sedimentos marinos. Esto podría agravar la crisis climática global en la que nos encontramos.

Alteración de la cadena alimenticia: La actividad minera en el fondo marino afectaría a toda la cadena trófica del océano. Esto podría llevar a la extinción de especies que forman el primer eslabón de la cadena alimenticia, lo que tendría consecuencias negativas para todo el ecosistema marino.

Destrucción de recursos desconocidos: El fondo marino sigue siendo en gran medida desconocido para nosotros. Hay ecosistemas y recursos naturales que aún no hemos descubierto ni estudiado. La minería marina amenaza con destruir estos recursos antes de que podamos comprender su importancia y cómo podrían beneficiarnos.

Aunque la idea de la minería en aguas profundas y sus fundamentos legales y regulatorios se ha estado desarrollando desde la década de 1960, solo ha sido económicamente viable en la última década. Los gobiernos y las empresas han buscado obtener licencias de exploración en vastas áreas de lechos marinos nacionales e internacionales. “En 2011, Papúa Nueva Guinea otorgó el primer contrato de minería en una Zona Económica Exclusiva a la empresa canadiense *Nautilus Minerals*” (El País, 2011).

Ese proyecto se llamó *Solawara 1*, fue muy controversial el otorgamiento del permiso, pero en atención a lo indicado por la Convención, el gobierno le solicitó a la Empresa la entrega estudios de impacto ambiental, los cuales la Empresa realizó más de una vez, así como realizó ensayos de extracción, pero en la espera de la aprobación, la Empresa se fue a la banca rota (BankTrack, 2019), ese intento fracasó antes de comenzar, por lo que no existe hasta el momento referencia alguna de efectos de la minería marina.

## 10. Necesidad de reglamentar

En los borradores de reglamentación de esta actividad, así como posteriormente en las adaptaciones de los borradores, se ha reconocido la necesidad de fortalecer el régimen de protección y conservación ambiental de la actividad de minería marítima. Enfatizando que es importante garantizar la protección de la diversidad biológica y las especies endémicas presentes en los fondos marinos.

Además, se plantea la necesidad de establecer un formato de contrato que otorgue una garantía mayor de la empresa o asociación involucrada en la actividad de extracción de

minerales del fondo marino. Esto busca asegurar que se cumplan los compromisos y se promueva una operación responsable y sostenible.

Actualmente, han sido otorgados 31 contratos a 22 empresas (Weidenslauffer & Loiseau, 2023: 12) para la exploración de nódulos polimetálicos y la exploración de costras ricas en cobalto que han sido regulados por la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, los principios generales del derecho y la costumbre internacional que ha surgido en este ámbito. Aunque esta regulación ofrece cierta protección al medio marino afectado por la extracción, no constituye el enfoque específico necesario para garantizar una protección óptima.

La inquietud acerca de la contaminación producida por la minería marina, particularmente vinculada al uso de sustancias químicas, es evidente. Se recomienda que las evaluaciones periódicas sobre los riesgos y las consecuencias de esta actividad no se limiten al intervalo de 5 años, como lo establece el artículo 154. En su lugar, se propone realizar estas evaluaciones con una mayor frecuencia para asegurar una supervisión y control más efectivos.

En relación a la regulación de la minería en la Zona, se reconoce que la Autoridad tiene la responsabilidad de llevar a cabo esta labor, fundamentada en las competencias establecidas en la Convención. Si se necesita obtener datos adicionales puede hacerlo mediante financiamiento proveniente de los Estados miembros de la Autoridad y Empresas, es crucial llevar a cabo esos procedimientos de manera transparente y acorde con los principios de gobierno abierto. Es de suma importancia garantizar que la participación de las Empresas en la obtención de datos no conlleve automáticamente a la concesión de permisos para la explotación.

El creciente interés de las Empresas en la extracción de recursos del lecho marino se ve impulsado por la creciente demanda de metales destinados a la industria tecnológica. Tanto los pequeños Estados costeros, que buscan en la minería marina una fuente de ingresos para sus naciones, como las empresas mineras de países desarrollados, muestran un marcado interés en la extracción de estos minerales. No obstante, científicos, organizaciones ecologistas y naciones consideradas "desarrolladas" estudian minuciosamente el impacto posiblemente perjudicial de esta actividad en los océanos.

Este marco jurídico establecido para la minería marina puede proporcionar una referencia valiosa para futuras actividades de minería extraterrestre, en aras del beneficio para toda la humanidad. Esta consideración sugiere la viabilidad de aplicar las lecciones aprendidas y los principios establecidos en la explotación de recursos marinos a otras esferas de exploración y extracción de recursos en el espacio exterior.

Una preocupación apremiante en la necesidad de regular esta actividad es responder a preguntas como: ¿Qué sucede con aquellos países costeros no signatarios de la Convención que buscan llevar a cabo esta actividad? ¿Existen compromisos a los que puedan ser

vinculados a pesar de no haber firmado dicho acuerdo? Los cierto es que al tratarse de derecho al medio ambiente sano y la protección de seres vivos debe generar obligaciones estatales en materia de protección de derechos.

Basta con mencionar a Estados Unidos, Turquía y Perú (United Nations, 2013) como Estados que no forman parte de la Convención y, sin embargo, son costeros, podrían llevar a cabo estas actividades sin estar sujetos a regulaciones internacionales estrictas. Es imperativo incluir dentro de la regulación el establecimiento de un *ius cogens marinus* que imponga obligaciones para preservar el hábitat marino y toda su biodiversidad, incluso para aquellos estados que no son parte de la Convención.

### 11. Reservas marinas

En la Convención se establecen disposiciones generales que deben de aplicarse para la creación y gestión de reservas marinas y áreas marinas protegidas en el marco de la preservación del medio marino. Esta conservación será resultado de la cooperación internacional. El artículo 194 menciona que se deberán tomar medidas individualmente o en conjunto para prevenir, reducir y controlar la contaminación marina, así como proteger y preservar el medio marino.

Dentro de las áreas marinas protegidas, se deben incluir reservas marinas y áreas marinas protegidas para la conservación de la vida marina, cuyo objetivo es proteger y preservar la biodiversidad y los ecosistemas marinos.

Del año 2007 y le fecha las áreas marinas protegidas cubren 26.927.425 km<sup>2</sup> (Fundacionaquae, 2021) estas son áreas en donde se restringe o se limita la actividad humana, con la finalidad de un enfoque para proteger el medioambiente único del fondo del mar, es necesario que exista un mayor incremento en la designación de Áreas Marinas Protegidas, independientemente de las que los Estados puedan designar como áreas naturales protegidas dentro de las 200 millas náuticas sobre las que tienen jurisdicción.

Esto con la finalidad de proteger el hábitat en costras de ferromanganeso cuya superficie se encuentre tanto en aguas internacionales como en la zona económica exclusiva.

### 12. Tribunal Internacional del Derecho del Mar

Conforme al artículo 187 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, se determina la creación de la Sala de Controversias de los Fondos Marinos. Esta instancia posee la facultad de resolver disputas vinculadas a las actividades realizadas en la Zona. Entre sus competencias, conocerá de:

- c) Las controversias entre partes contratantes, cuando éstas sean Estados Partes, la Autoridad o la Empresa, las empresas estatales y las personas naturales o jurídicas mencionadas en el apartado b) del párrafo 2 del artículo 153, que se refieran a:
  - i) La interpretación o aplicación del contrato pertinente o de un plan de trabajo; o



- ii) Los actos u omisiones de una parte contratante relacionados con las actividades en la Zona que afecten a la otra parte o menoscaben directamente sus intereses legítimos;
- d) Las controversias entre la Autoridad y un probable contratista que haya sido patrocinado por un Estado ... (Asamblea General de Naciones Unidas, 1982)

Además, de conformidad en la Convención, se establece que esta Sala, puede emitir Opiniones Consultivas sobre cuestiones jurídicas que surjan dentro del ámbito del Derecho del Mar. Estas opiniones se emitirán de manera urgente, según lo establecido en el artículo 191 de la Convención.

Es fundamental considerar que la Sala de Controversias de los Fondos Marinos carece de jurisdicción sobre las decisiones que son monopolio de la Autoridad, según lo estipulado en esta Parte. En otras palabras, el Tribunal no reemplazará el ejercicio de las facultades que son monopolio de la Autoridad en el cumplimiento de sus funciones. Por ende, los Estados que son parte de la Convención y buscan la regulación de esta actividad no podrán presentar quejas ante esta Sala por la omisión regulatoria de la Autoridad.

Como se ha mencionado, esta Sala está facultada para llevar a cabo una revisión judicial de las actividades de exploración y extracción en la zona. Esto se realiza para asegurar que se desarrollen de acuerdo con los términos del contrato y en conformidad con lo estipulado en la Convención, siempre con la prioridad de salvaguardar la integridad del hábitat marino.

Estas disputas podrían referirse a la interpretación o aplicación de contratos o planes de trabajo, así como a los actos u omisiones de una parte contratante que afecten directamente los intereses legítimos de la otra parte.

Es importante destacar que la función de la Sala Especializada del Tribunal no se inicia de oficio; la controversia debe ser presentada por una parte afectada, cualquiera de los intervinientes, que alegue un perjuicio directo relacionado con la realización de dicha actividad. Estas disputas podrían referirse al incumplimiento de un contrato o a asuntos legales que surjan durante la negociación del mismo.

Se está ante un "interés jurídico", lo que limita la accesibilidad a la justicia marina, sería interesante que esta jurisdicción pudiera ser activada por Organizaciones No Gubernamentales de carácter internacional, que en su estatuto tenga como una de sus finalidades la protección del medio ambiente.

### **13. Objetivo 14 Agenda 2030**

Es un punto a resaltar dentro de este estudio que el Objeto 14 de la Agenda 2030, llamado *Vida Submarina* (Centro de noticias de la ONU, 2015), el cual consta de siete metas y tres maneras para la implementarlo. Este objetivo busca abordar diversos desafíos relacionados con la protección de los ecosistemas marinos, la reducción de la contaminación marina, la gestión sostenible de los recursos marinos y la preservación de la biodiversidad marina.

La explotación de recursos en el fondo marino plantea riesgos significativos para la salud de los ecosistemas marinos y, por ende, para la consecución de este objetivo de desarrollo sostenible. De no gestionarse de manera responsable y sostenible las actividades, la minería marina, puede tener impactos negativos en la biodiversidad marina, los hábitats y la salud general de los océanos. La contaminación, la destrucción de hábitats, la alteración de la cadena alimenticia y la extinción de especies únicas del fondo marino representan desafíos significativos para la conservación de los océanos.

Por tanto, abordar de manera efectiva y regulada la actividad de minería marina es fundamental para cumplir con el Objetivo 14 de la Agenda 2030, es necesario de establecer regulaciones efectivas y sistemas de monitoreo que protejan y preserven la salud de los ecosistemas marinos mientras se exploran y explotan los minerales marinos. Es esencial lograr un equilibrio entre la explotación de recursos y la preservación de la biodiversidad marina para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

## Conclusiones

La minería en el fondo del mar representa un campo en evolución que plantea desafíos significativos tanto en el ámbito ambiental como en el legal. Este estudio ha permitido analizar a profundidad los diversos aspectos de esta actividad emergente, destacando su impacto en la biodiversidad, la sostenibilidad, y los retos regulatorios.

Se han identificado una amplia gama de minerales explotables en diversas fuentes y se ha documentado la riqueza de la diversidad biológica endémica en estas profundidades, lo que subraya la fragilidad de estos ecosistemas y su rol esencial en la regulación climática global.

Los problemas ambientales asociados con la explotación, como la afectación a la biodiversidad, la alteración climática y la destrucción de recursos sensibles, han sido abordados. Se ha evaluado el marco regulatorio internacional vigente, resaltando la importancia de una supervisión más efectiva y de una regulación más específica para proteger el medio marino.

Este trabajo ha delineado el papel de los órganos rectores dentro de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, subrayando la necesidad de abordar vacíos regulatorios y la importancia de establecer reservas marinas para proteger hábitats únicos en las profundidades marinas.

Cabe mencionar que para que las Empresas puedan participar en proyectos de exploración y explotación de los fondos marinos, los Estados que la patrocinen deben de ser parte de la Convención de Naciones Unidas Sobre el Derecho de los Mares, pues este pasa a ser su el primer respondiente frente a la Asamblea Internacional de los Fondos Marinos ante cualquier contingencia.

En síntesis, el artículo destaca la necesidad de establecer una regulación más detallada y efectiva, considerando no solo los desafíos legales, sino también el papel crítico que juegan las regulaciones en la conservación y protección de estos ecosistemas submarinos. Se identifican áreas de mejora en la legislación internacional y se proponen recomendaciones para promover una operación y protección más responsable y sostenible en la explotación de los recursos marinos en aguas profundas.

El 16 de marzo del año 2023, México fue electo para ocupar la presidencia del Consejo de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos cuya titularidad la ocupa el embajador de México ante Jamaica, Juan José González Mijares, quien es diplomático de carrera del Servicio Exterior Mexicano. Erasmo Lara Cabrera, fue electo el 9 de marzo para presidir también la Comisión Jurídica y Técnica (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2023). La titularidad de ambas presidencias durará un año.

Ante la imperante necesidad de regular la actividad minera marina debido al aumento del interés por la realización de esta actividad, México tiene la oportunidad de negociar entre los Estados para poder parlamentar y finalmente regular esas actividades desde los ejes del desarrollo sostenible, es decir el económico, el ambiental y el social.

## Fuentes de consulta

- Asamblea General de Naciones Unidas. (10 de diciembre de 1982). Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Recuperado de [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/convemar\\_es.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf)
- BankTrack. (1 de noviembre de 2019). Solwara 1 Deep Sea Mining Project. Papua New Guinea. Recuperado de [https://www.banktrack.org/project/solwara\\_1](https://www.banktrack.org/project/solwara_1)
- Besalú, M. J. (2012). Diccionario de Cartografía. Barcelona: Createspace Independent Publishing Platform.
- Bezaury-Creel, J. E., Escobar-Briones, E., Schill, S., Torres, J. F., Molina-Islas, C., García López, A. L., Pedrín-Osuna, O., Jiménez-Hernández, M. A., Beck, M., March-Misfut, I. (2011). Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida Reserva de la Biosfera Submarina del Caribe Mexicano. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) – The Nature Conservancy. México D.F. 127 pp. Recuperado de <https://inefectividad.conanp.gob.mx/inefectividad/PYyCM/RB%20Caribe%20Mexicano/1.%20CONTEXTO%20Y%20PLANEACION%20C3%93N%20RBCM/6.%20INVESTIGACION%20Y%20MONITOREO/5.%20EPI%20CaribeMexicanoCompleto.pdf>
- Cárdenas, G. (12 de diciembre de 2018). Minería en mar profundo ¿nueva fiebre del oro? Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM. Recuperado de <https://ciencia.unam.mx/leer/819/mineria-en-mar-profundo-nueva-fiebre-del-oro>
- Centro de noticias de la ONU. (25 de septiembre de 2015). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Coastal and Marine Hazards and Resources Program. (17 junio 2019). Seafloor Minerals. U.S. Geological Survey. Recuperado de <https://www.usgs.gov/programs/coastal-and-marine-hazards-and-resources-program/science/seafloor-minerals>

Deep Sea Conservation Coalition. (6 de junio de 2022). La minería en aguas profundas: ¿Quiénes se benefician? Recuperado de [https://www.savethehighseas.org/wp-content/uploads/2020/06/6.-Deep-sea-mining\\_-Who-stands-to-benefit\\_-2022.pdf](https://www.savethehighseas.org/wp-content/uploads/2020/06/6.-Deep-sea-mining_-Who-stands-to-benefit_-2022.pdf)

Dingwall, J. (2021). *International Law and Corporated Actors in Deep Seabed Mining*. Oxford, Reino Unido: Oxford.

El País. (4 de febrero de 2011). Arranca la minería submarina con la primera concesión del mundo, en Papúa-Nueva Guinea. Sociedad. Recuperado de [https://elpais.com/sociedad/2011/02/04/actualidad/1296774016\\_850215.html](https://elpais.com/sociedad/2011/02/04/actualidad/1296774016_850215.html)

Fundacionaquae. (27 de septiembre de 2021). Las 10 principales Áreas Marinas Protegidas. Fundacionaquae. Recuperado de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/principales-areas-marinas-protegidas/>

Hunter, Julie, Singh, Pradeep & Aguon Julian. (16 de abril de 2018). Broadening Common Heritage: Addressing Gaps in the Deep Sea Mining Regulatory Regime. *Harvard Environmental Law Review*. Recuperado de <https://journals.law.harvard.edu/elr/2018/04/16/broadening-common-heritage/>

Lodge, M. (18 de septiembre de 2017). La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y la explotación minera de los fondos marinos. ONU. Recuperado de <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-autoridad-internacional-de-los-fondos-marinos-y-la-explotacion-minera-de-los-fondos-marinos>

Marcos, P. (7 de septiembre de 2019). 5 Razones por las que la Minería Marina es un Problema para el Planeta. Green Peace. Recuperado de <https://es.greenpeace.org/es/noticias/5-razones-por-las-que-la-mineria-marina-es-un-problema-para-el-planeta/#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20los%20barcos%20en%20superficie,a%20niveles%20nulos%20de%20luz>

Moreno, L. F. (diciembre de 2012). El Derecho al patrimonio común de la humanidad: Origen del derecho de acceso al patrimonio cultural y su disfrute. CNDH. Recuperado de [https://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/Nov\\_6.pdf](https://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/Nov_6.pdf)

---

Real Academia Española. (2022). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/bajamar>

Santillán, O. (julio de 2018). Minería en mares profundos. Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión. Recuperado de <https://foroconsultivo.org.mx/INCYTU/index.php/notas/79-19-mineria-en-mares-profundos-n>

Secretaría de Relaciones Exteriores. (17 de marzo de 2023). México es electo para presidir el Consejo de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. Comunicado No. 112. Recuperado de <https://www.gob.mx/sre/prensa/mexico-es-electo-para-presidir-el-consejo-de-la-autoridad-internacional-de-los-fondos-marinos?tab=#:~:text=En%20el%20inicio%20del%2028,y%20operativo%2C%20que%20d%C3%A9%20certeza>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). World Heritage in the High Seas: An Idea Whose Time Has Come. Recuperado de <https://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-885-37.pdf>

United Nations. (24 de 10 de 2013). Chronological lists of ratifications of, accessions and successions to the Convention and the related Agreements. Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea. Recuperado de [https://www.un.org/Depts/los/reference\\_files/chronological\\_lists\\_of\\_ratifications.htm](https://www.un.org/Depts/los/reference_files/chronological_lists_of_ratifications.htm)

Van Nijen, K., Van Passel, S., Brown, C. G., Lodge, M. W., Segerson, K., & Squires, D. (2019). The Development of a Payment Regime for Deep Sea Mining Activities in the Area through Stakeholder Participation. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 34(4), 571-601 pp. Recuperado de [https://brill.com/view/journals/estu/34/4/article-p571\\_3.xml](https://brill.com/view/journals/estu/34/4/article-p571_3.xml)

Weidenslaufer, Christine & Loiseau, Virginie. (agosto de 2023). La Minería del Fondo Marino: Regulación internacional y comparada. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado de [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34523/1/BCN\\_regulacion\\_de\\_la\\_mineria\\_submarina\\_2019\\_actualizado\\_2023\\_SUP\\_138979.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34523/1/BCN_regulacion_de_la_mineria_submarina_2019_actualizado_2023_SUP_138979.pdf)