



# Consejo

Distr. general  
31 de enero de 2022  
Español  
Original: inglés

## 27º período de sesiones

Período de sesiones del Consejo, primera parte

Kingston, 21 de marzo a 1 de abril de 2022

Tema 11 del programa provisional\*

**Proyecto de reglamento sobre explotación de recursos minerales en la Zona**

## **Proyecto de norma y de directrices para el proceso de evaluación del impacto ambiental**

**Preparado por la Comisión Jurídica y Técnica**

**Norma para el proceso de evaluación del impacto ambiental**

## Índice

	<i>Página</i>
I. Introducción.....	2
II. Propósito.....	2
III. Principio y objetivos.....	2
IV. Definiciones y abreviaciones.....	2
V. Proceso de evaluación del impacto ambiental.....	3
A. Sinopsis.....	3
B. Estudio preliminar.....	4
C. Delimitación del alcance.....	4
D. Evaluación de los impactos.....	5
E. Mitigación.....	6
F. Presentación de informes sobre la evaluación del impacto ambiental.....	6
G. Examen.....	6
H. Adopción de decisiones.....	6
VI. Etapas de la vigilancia y la auditoría de la evaluación del impacto ambiental.....	7

\* ISBA/27/C/L.1.



## **I. Introducción**

1. En la presente norma, la Comisión Jurídica y Técnica establece los requisitos para el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) conforme al artículo 47 del proyecto de reglamento sobre explotación.

## **II. Propósito**

2. La presente norma establece: a) los requisitos del proceso que debe cumplir el solicitante o contratista para llevar a cabo una EIA y para preparar una declaración de impacto ambiental (DIA), según se establece en la parte IV, artículo 47, del proyecto de reglamento sobre explotación; y b) el proceso, la estructura y el contenido general de todas las EIA preparadas por el solicitante o contratista.

3. La norma deberá leerse conjuntamente con el proyecto de reglamento sobre explotación, así como con otras normas y directrices pertinentes de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, incluidas, entre otras, las relativas a:

- a) La solicitud de aprobación de un plan de trabajo en forma de contrato (para realizar actividades de explotación en la Zona);
- b) La evaluación del impacto ambiental;
- c) La declaración de impacto ambiental;
- d) Los planes de gestión y vigilancia ambientales;
- e) Los sistemas de gestión ambiental;
- f) El alcance y el nivel previstos de la recopilación de datos de referencia.

4. La norma deberá leerse conjuntamente con el correspondiente plan de gestión ambiental regional.

## **III. Principios y objetivos**

5. La norma tiene por objeto garantizar que las EIA y las DIA de las actividades en la Zona se diseñan con vistas a:

- a) Proteger y conservar el medio marino;
- b) Anticipar y evitar o minimizar los efectos ambientales nocivos de las actividades de explotación;
- c) Garantizar la coherencia de las EIA y las DIA entre los distintos solicitantes y contratistas;
- d) Garantizar que las consideraciones ambientales se abordan explícitamente y se incorporan al proceso de adopción de decisiones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos.

## **IV. Definiciones y abreviaciones**

6. Salvo que en el presente documento se indique otra cosa, los términos y expresiones definidos en el proyecto de reglamento sobre explotación tendrán el mismo sentido en la presente norma.

a) Por **“efecto”** se entiende la consecuencia o el resultado de una acción o actividad durante el proyecto. Suele ser más amplio y funcional que el impacto (véase la definición más adelante).

b) Por **“evaluación del impacto ambiental” (EIA)** se entiende “el proceso de determinación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos y otros efectos pertinentes de las propuestas de desarrollo antes de que se adopten decisiones importantes y se asuman compromisos”<sup>1</sup>. Esto incluye todos los efectos potenciales, tanto positivos como negativos, y abarca los receptores naturales y antropógenos.

c) Por **“declaración de impacto ambiental” (DIA)** se entiende la documentación del proceso de evaluación del impacto ambiental, en la que se describen los efectos previstos del proyecto sobre el medio ambiente (y su importancia), las medidas que el solicitante se compromete a adoptar para evitarlos, minimizarlos y reducirlos en la medida de lo posible y los efectos residuales (restantes) que no pueden evitarse.

d) Por **“evaluación de los riesgos ambientales”** se entiende un proceso para determinar, analizar y evaluar la naturaleza y el alcance de las actividades y el nivel de riesgo para las características del medio ambiente.

e) Por **“impacto”** se entiende la influencia de una acción o actividad en el medio ambiente durante el proyecto.

f) Por **“riesgo”** se entiende la probabilidad, alta o baja, de que una actividad cause efectos nocivos en los organismos vivos y el medio ambiente.

## V. Proceso de evaluación del impacto ambiental

### A. Sinopsis

7. El siguiente diagrama de flujo (figura I) muestra las etapas del proceso de EIA. Las etapas se muestran como secuenciales, pero muchas son iterativas y existe una interacción con etapas anteriores.

---

<sup>1</sup> Según la definición de la International Association for Impact Assessment:  
<https://www.iaia.org/>.

Figura I  
Etapas del proceso de evaluación del impacto ambiental



## B. Estudio preliminar

8. El estudio preliminar es una etapa que tiene por objeto determinar qué proyectos deberán someterse a una EIA y excluir aquellos que probablemente no tengan efectos nocivos para el medio ambiente. Al presentar una solicitud de explotación, todos los solicitantes están obligados a realizar una EIA. Sin embargo, podría haber situaciones, como cuando se ha aprobado un contrato de explotación y el proyecto ha sufrido posteriormente un cambio que podría dar lugar a efectos ambientales diferentes, que podrían tener cierta importancia. El proceso de estudio preliminar debe determinar si es necesario o no realizar una nueva DIA (u otro mecanismo, como una adición a la DIA).

## C. Delimitación del alcance

9. El solicitante o contratista deberá delimitar el alcance con el fin de:

- a) Señalar las cuestiones y actividades que probablemente sean importantes para el proyecto y su EIA;
- b) Definir el enfoque de los estudios de EIA; y
- c) Señalar las cuestiones clave que se estudiarán con más detalle.

10. El solicitante o contratista deberá:

- a) Asignar el tiempo y los recursos idóneos para delimitar el alcance;

- b) Delimitar el alcance al principio del proceso de EIA;
- c) Demostrar que la delimitación del alcance se lleva a cabo con una comprensión razonable del entorno ambiental del proyecto (es decir, la zona del contrato y el entorno regional), los estudios ambientales de referencia existentes, las lagunas en la información y las nociones de que se dispone y las propuestas del proyecto (por ejemplo, si la extracción minera se realizará dentro de una zona del contrato, la tecnología de extracción minera);
- d) Incluir la consideración de alternativas. Esto debe incluir alternativas a los elementos del proyecto previsto ya decididos provisionalmente (por ejemplo, el tipo de tecnologías de extracción minera que se utilizarán), así como aspectos que se considerarán y decidirán por medio de la EIA (por ejemplo, los detalles de las medidas de mitigación ambiental y los planes de explotación minera);
- e) Establecer las limitaciones técnicas, espaciales y temporales de la EIA;
- f) Incluir una evaluación de los riesgos ambientales para garantizar que se señalan todas las actividades pertinentes y los impactos conexos y se evalúa su importancia para que sus efectos y los métodos de evaluación del impacto y la elaboración de medidas de mitigación en la EIA sean proporcionales a los riesgos más significativos o inciertos asociados al proyecto;
- g) Abordar las incertidumbres inherentes presentes en esta fase de la EIA, mediante la aplicación de un criterio de precaución y la realización de estudios que permitan señalar una serie de resultados e impactos potenciales;
- h) Ofrecer un plan estructurado para la EIA, que incluya las actividades que se llevarán a cabo en cada etapa y los enfoques y las metodologías propuestos para abordar las cuestiones clave señaladas en la evaluación de los riesgos ambientales;
- i) Elaborar un informe sobre la delimitación del alcance.

## **D. Evaluación de los impactos**

11. La evaluación de los impactos es el núcleo del proceso de EIA. Este componente reúne todos los datos disponibles sobre el estado del medio ambiente (la base de referencia) antes de que se realice cualquier actividad, la naturaleza y la escala de las actividades propuestas por el solicitante o contratista, los efectos previstos en el medio marino y la base empírica sobre cómo se espera que responda el medio ambiente. Además de mejorar la evaluación de los riesgos ambientales, esos componentes proporcionan la base para determinar: a) la importancia de los impactos, y b) el desarrollo de la mitigación que se incorporará al diseño y la planificación del proyecto para gestionar los efectos en el medio marino.

12. En la evaluación de los impactos, el solicitante o contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a) La naturaleza del impacto;
- b) El alcance, la duración, la frecuencia y la gravedad potenciales del impacto;
- c) Si el impacto es directo o indirecto;
- d) Los impactos acumulativos y combinados;
- e) Los impactos rutinarios y no rutinarios;
- f) La incertidumbre asociada a la evaluación de los impactos.

13. El solicitante o contratista tendrá en cuenta todos los riesgos e impactos señalados, pero se centrará, de forma proporcionada, en los riesgos elevados indicados en el informe sobre la delimitación del alcance al evaluar los impactos, tomando en consideración cualquier información nueva que pueda influir en dicha evaluación.

14. Cuando la evaluación de los impactos se base en la respuesta modelizada de las especies, los hábitats o los ecosistemas a la perturbación causada por la extracción minera, el solicitante o contratista deberá remitirse a la base empírica de dicha información y al modo en que se ha utilizado para evaluar los impactos.

15. El solicitante o contratista también deberá determinar los impactos (incluidos los efectos acumulativos) del proyecto a escala regional. La evaluación de los impactos deberá permitir que se comprenda la importancia absoluta y relativa de cada uno de ellos, de manera que se pueda considerar la mitigación de los efectos nocivos, tanto a nivel local como regional.

## **E. Mitigación**

16. Una vez que se hayan determinado los impactos y su importancia, el solicitante o contratista deberá señalar y evaluar las medidas adecuadas para evitar o minimizar los efectos nocivos previstos.

17. Al evaluar las medidas de mitigación, el solicitante o contratista aplicará la jerarquía de mitigación (trabajando mediante una secuencia que pasa de la evitación o prevención a la minimización, la restauración o rehabilitación y la compensación). El solicitante o contratista deberá incluir el examen de las alternativas para establecer los enfoques más factibles desde el punto de vista técnico y económico, seguros e idóneos desde el punto de vista ambiental para lograr los objetivos del proyecto.

## **F. Presentación de informes sobre la evaluación del impacto ambiental**

18. En la DIA se establecen los parámetros del proyecto y la forma en que se ha realizado la evaluación ambiental, incluidos los impactos previstos del proyecto, las medidas de mitigación propuestas, la importancia de los impactos residuales y las incertidumbres relativas a los datos o análisis que afectan a las predicciones y la forma de afrontarlas, así como las preocupaciones planteadas en las consultas y la forma en que se han resuelto.

## **G. Examen**

19. La tramitación, el examen y la consideración de la DIA se rigen por el proyecto de reglamento sobre explotación (parte II, secciones 2 y 3).

## **H. Adopción de decisiones**

20. El proceso de adopción de decisiones se rige por el proyecto de reglamento sobre explotación (artículos 15 y 16).

---

## **VI. Etapas de la vigilancia y la auditoría de la evaluación del impacto ambiental**

21. Los procesos de seguimiento son necesarios para supervisar el proyecto y garantizar que se cumplen las condiciones del contrato, que los impactos se supervisan adecuadamente con arreglo a un programa de vigilancia acordado, que se puede evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y gestión y que se señalan formas de mejorar el proceso.

22. El contratista llevará a cabo las etapas de la vigilancia y la auditoría de la EIA mediante el plan de gestión y vigilancia ambientales.

## Proyecto de directrices para el proceso de evaluación del impacto ambiental

### Índice

	<i>Página</i>
I. Introducción . . . . .	10
A. Antecedentes . . . . .	10
B. Propósito . . . . .	10
C. Principales etapas de la evaluación del impacto ambiental . . . . .	11
II. Estudio preliminar . . . . .	13
III. Delimitación del alcance . . . . .	13
A. Proceso general . . . . .	13
B. Inicio de la delimitación del alcance . . . . .	14
C. Información sobre el proyecto y definición de este . . . . .	14
D. Evaluación de los riesgos ambientales . . . . .	14
E. Consultas . . . . .	23
F. Informe sobre la delimitación del alcance . . . . .	24
IV. Evaluación del impacto . . . . .	26
A. La importancia de los datos de referencia . . . . .	26
B. Objetivos de la evaluación del impacto . . . . .	26
C. Predicción de los impactos . . . . .	27
D. Importancia de los impactos . . . . .	29
E. Impactos acumulativos . . . . .	35
F. Incertidumbre . . . . .	35
G. Desempeño ambiental . . . . .	36
V. Mitigación . . . . .	37
A. Evaluación de las alternativas . . . . .	37
B. Jerarquía de mitigación . . . . .	38
C. Efectos residuales . . . . .	40
VI. Presentación de informes . . . . .	40
A. Resumen de los compromisos previstos en materia de gestión y vigilancia . . . . .	40
VII. Examen . . . . .	40
A. Examen interno . . . . .	41
B. Examen externo . . . . .	42
VIII. Adopción de decisiones . . . . .	42
IX. Vigilancia . . . . .	42
X. Auditoría de la evaluación del impacto ambiental . . . . .	42

---

XI.	Participación de los interesados . . . . .	43
XII.	Definiciones y abreviaciones . . . . .	44
XIII.	Referencias . . . . .	44

## **I. Introducción**

### **A. Antecedentes**

1. La evaluación del impacto ambiental (EIA) es un componente esencial de la planificación, el desarrollo y la gestión de muchas actividades humanas. Los requisitos de la EIA para la explotación de minerales en la Zona se establecen en el proyecto de reglamento sobre explotación de recursos minerales en la Zona (proyecto de reglamento sobre explotación).

### **B. Propósito**

2. El propósito de las presentes directrices es ampliar la descripción del proceso que debe seguirse para llevar a cabo una EIA para la explotación de recursos minerales en la Zona y proporcionar orientación para ayudar a los solicitantes o contratistas a implementar los componentes y cumplir las etapas que requiere una EIA, tal como se establece en el proyecto de reglamento sobre explotación y en la norma sobre la EIA.

3. De acuerdo con el artículo 47 del proyecto de reglamento sobre explotación, el proceso de EIA:

a) Indica, predice, evalúa y mitiga los efectos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos y otros efectos pertinentes de las actividades de extracción minera propuestas;

b) Al principio, incluye un proceso de estudio preliminar y delimitación del alcance, que determina las principales actividades e impactos relacionados con la posible operación de extracción, y les otorga prioridad, a fin de que la declaración de impacto ambiental (DIA) se centre en las cuestiones ambientales clave. La evaluación del impacto ambiental deberá incluir una evaluación de los riesgos ambientales;

c) Incluye un análisis del impacto para describir y predecir la naturaleza y el alcance de los efectos ambientales de la explotación minera;

d) Define medidas para hacer frente a esos efectos en el marco de unos niveles aceptables, en particular mediante la elaboración y preparación de un plan de gestión y vigilancia ambientales.

4. Las directrices deberán leerse junto con el proyecto de reglamento sobre explotación y el reglamento sobre exploración pertinente, así como otras normas y directrices pertinentes de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, incluidas, entre otras, las relativas a:

- La solicitud de aprobación de un plan de trabajo en forma de contrato (para realizar actividades de explotación en la Zona);
- La declaración de impacto ambiental;
- Los planes de gestión y vigilancia ambientales;
- Los sistemas de gestión ambiental;
- El alcance y el nivel previstos de la recopilación de datos de referencia;
- La determinación de los peligros y la evaluación de los riesgos.

5. En el proceso de EIA el solicitante o contratista también deberá tener en cuenta el plan de gestión ambiental regional aplicable y cualquier enfoque de gestión descrito en dicho plan deberá incorporarse a las metodologías de gestión y mitigación de la EIA o la DIA.

6. No se pretende que las directrices contengan requisitos jurídicamente vinculantes, sino que establecen orientaciones para cumplir los requisitos del reglamento y la norma sobre la EIA. Puede haber varias formas de abordar o llevar a cabo las etapas del proceso de EIA y corresponde al solicitante o contratista evaluar el medio más apropiado o eficaz para lograr el resultado de un proceso de EIA sólido. Por lo tanto, no se pretende que las directrices sean muy detalladas ni exhaustivas, sino que indiquen al solicitante o contratista los métodos adecuados para llevar a cabo determinadas actividades o destaquen que puede haber varias opciones disponibles en función de las características particulares del recurso y del entorno.

### C. Principales etapas de la evaluación del impacto ambiental

7. El proceso de EIA sigue las etapas especificadas en la norma sobre la EIA, que incluye los componentes fundamentales que se muestran en la figura I. Los componentes de la vigilancia y la auditoría de la EIA se abordan en las directrices sobre los planes de gestión y vigilancia ambientales y en las presentes directrices no se tratan esos componentes en detalle. Aunque la EIA tiene varios componentes, hay que destacar que el proceso es iterativo y requiere una fuerte interacción entre dichos componentes.

Figura I

#### Componentes fundamentales del proceso de evaluación del impacto ambiental



*Nota:* Aunque se presenta como una secuencia, la mayoría de las etapas son iterativas y existe una interacción entre sus componentes.

8. El proceso de EIA incluye las siguientes etapas:

a) Un estudio preliminar, si procede. Todas las solicitudes de aprobación de un plan de trabajo para la explotación requerirán una EIA previa. No obstante, las propuestas de modificación de un plan de trabajo de explotación aprobado pueden

requerir un estudio preliminar para determinar si es necesaria una EIA para evaluar los impactos de cualquier actividad que exija una modificación del plan de trabajo;

b) La delimitación del alcance, con la participación de los especialistas adecuados, las consultas con los interesados y la evaluación de los riesgos ambientales. Esto deberá resumirse en un informe sobre la delimitación del alcance que se comunica a los interesados, con el fin de recabar su opinión sobre el contenido previsto de la EIA y en qué se prevé que esta hará énfasis;

c) Una evaluación del impacto, que incluirá la evaluación de los datos de referencia recabados durante las actividades de exploración y los resultados de los estudios que se consideraron necesarios durante el proceso de delimitación del alcance de acuerdo con el reglamento sobre exploración pertinente de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y las recomendaciones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (por ejemplo, para los estudios de referencia: [ISBA/25/LTC/6/Rev.1](#)) y las directrices sobre el alcance y el nivel de la recopilación de datos de referencia. Las evaluaciones se centrarán en las características ambientales más importantes puestas de manifiesto durante la delimitación del alcance y en la descripción de los impactos potenciales de la actividad tanto a nivel local como regional;

d) Una evaluación de los efectos significativos y nocivos para el medio ambiente, fundada en criterios de evaluación claros y transparentes y en una base empírica sólida;

e) La presentación y evaluación de las posibles medidas de mitigación y la posterior declaración de los compromisos de gestión y vigilancia (junto con el plan de gestión y vigilancia ambientales) a fin de evitar y minimizar los efectos y vigilar los impactos residuales;

f) La elaboración de una declaración de impacto ambiental (DIA) que informe de los resultados del proceso de EIA.

9. Se recomienda la participación y la consulta efectivas y exhaustivas de los interesados desde la fase de delimitación del alcance y a lo largo de todo el proceso de EIA.

10. La finalización satisfactoria de un proceso de EIA:

a) Facilita la adopción de decisiones fundamentadas proporcionando las mejores prácticas de análisis científico y cuantitativo de los efectos y consecuencias de las acciones propuestas;

b) Ayuda a seleccionar las técnicas y enfoques de explotación y vigilancia más viables e idóneos desde el punto de vista ambiental;

c) Descarta las opciones que no son idóneas desde el punto de vista ambiental y permite centrarse en las opciones viables y aceptables;

d) Abarca todas las cuestiones y factores pertinentes, incluidos la incertidumbre de la información, los efectos acumulativos, las cuestiones sociales y las preocupaciones de los interesados;

e) Dirige los procesos de evaluación y el desarrollo de los términos y condiciones del proyecto;

f) Utiliza las mejores técnicas y métodos científicos disponibles para determinar la importancia y la nocividad de los efectos;

g) Incluye mecanismos de adaptación e interacción para contribuir al plan de gestión y vigilancia ambientales y a una futura evolución.

11. En los siguientes apartados se ofrecen comentarios y orientaciones para ayudar a llevar a cabo cada una de las etapas del proceso de EIA. Se hace más hincapié en la delimitación del alcance que en las demás fases, ya que es probable que sea un paso fundamental para evaluar el estado de los datos y la información disponibles como base para lograr una EIA sólida y elaborar planes para ello.

## II. Estudio preliminar

12. El estudio preliminar no es necesario para las solicitudes de aprobación de un plan de trabajo para la explotación, ya que todos los solicitantes deben realizar una EIA y presentar una DIA. Sin embargo, las modificaciones de un plan de trabajo o la vigilancia de las actividades que parezca que apuntan a impactos inesperados pueden requerir o no una EIA o cambios en la DIA. De acuerdo con el proyecto de reglamento sobre explotación, es responsabilidad del contratista enviar una notificación a la Autoridad en caso de que se proponga algún cambio en el plan de trabajo.

13. Existen numerosas fuentes externas de información útil y detalles sobre los elementos de los procesos y la metodología del estudio preliminar (por ejemplo, Comisión Europea, 2017).

## III. Delimitación del alcance

### A. Proceso general

14. Hay cuatro etapas principales que deben llevarse a cabo como parte del proceso de delimitación del alcance, que son las siguientes:

- **Etapas 1 – Inicio de la delimitación del alcance:** el solicitante o contratista inicia la delimitación del alcance en el momento en que desea comenzar su EIA para la explotación. Se espera que el solicitante o contratista haya realizado muchos estudios relevantes para el proceso de delimitación del alcance como parte de las actividades de exploración y el proceso de delimitación del alcance ayudará al solicitante o contratista a dirigir sus futuros estudios hacia la elaboración de una DIA para la explotación. Con ello se pretende garantizar que los datos científicos de referencia recopilados durante la exploración sean suficientes para respaldar una EIA sólida.
- **Etapas 2 – Información necesaria para llevar a cabo la delimitación del alcance:** esta etapa conlleva determinar y recopilar la información que el solicitante o contratista debe proporcionar para preparar un informe sobre la delimitación del alcance. Esto incluye la información y la definición del proyecto, así como la determinación de los estudios que ayudarán a realizar la evaluación de los riesgos y la comprensión del alcance y la naturaleza de los impactos relacionados con la posible operación de extracción.
- **Etapas 3 – Consulta sobre la delimitación del alcance:** conlleva consultar con expertos científicos, otros interesados pertinentes y el público en general.
- **Etapas 4 – Resultados de la delimitación del alcance:** se prepara un informe sobre la delimitación del alcance como plan formal para el proceso de EIA y para especificar el contenido de la DIA.

## **B. Inicio de la delimitación del alcance**

15. El proceso de delimitación del alcance lo inicia el solicitante o contratista. Aunque en la fase de exploración se habrán realizado muchos estudios esenciales (incluidos los estudios de referencia), el inicio del proceso de EIA deberá incluir una consideración formal de la información (y los estudios posteriores) necesaria para la evaluación de los impactos ambientales de la explotación.

## **C. Información sobre el proyecto y definición de este**

16. El proceso de delimitación del alcance deberá basarse en los planes del proyecto, que incluyen:

a) La ubicación de la zona del proyecto, incluidos los mapas de posición (a escala), y un esquema de la zona o zonas de extracción propuestas (dentro de la zona del contrato). También pueden marcarse las ubicaciones de las zonas de referencia para los impactos y las zonas de referencia para la preservación pertinentes;

b) La descripción de las actividades y los equipos probables asociados a la propuesta, lo cual incluye:

i) Los planes y las actividades de extracción;

ii) Las actividades de bombeo;

iii) Las actividades de deshidratación o clasificación de la mena;

iv) Las actividades de traslado de la mena;

v) Las actividades auxiliares del buque;

vi) Las actividades de transporte marítimo, incluido el transporte de la mena, los suministros y el personal;

c) La información sobre el tipo y la naturaleza del recurso mineral (por ejemplo, la composición mineralógica y química, la granulometría y las definiciones de la mena y la ganga);

d) La descripción del plan de extracción probable (especialmente la envoltura del sitio minero) y del calendario de extracción, incluidos los detalles espaciales y temporales apropiados y los índices y volúmenes de producción correspondientes. Se reconoce que puede haber información limitada sobre esto en la fase de delimitación del alcance, pero estos son elementos importantes a los que contribuirá sustancialmente la EIA y que son requeridos para la DIA. Por lo tanto, deberá proporcionarse al menos una descripción general que sirva de base para una información más detallada en la DIA.

## **D. Evaluación de los riesgos ambientales**

### **1. Consideraciones generales**

17. El proceso de delimitación del alcance determinará las principales actividades e impactos relevantes para el proyecto, con el objetivo de que la EIA se centre en las cuestiones ambientales clave, así como con el fin de comprobar si los datos disponibles son suficientes. Es probable que este proceso conlleve actividades paralelas que incluyan:

a) Un examen de los valores y sistemas actuales del medio ambiente (incluidos los sociales y económicos) basado en los datos recabados por el solicitante o contratista hasta la fecha y otros datos pertinentes recabados por terceros y en el que se destacarán los aspectos más inciertos o más vulnerables a los impactos del proyecto;

b) Un examen de las actividades del proyecto previsto, señalando las que puedan tener impactos ambientales;

c) Un examen de los estudios sobre los efectos ambientales de la extracción minera en los fondos marinos (y otras actividades pertinentes) que hayan realizado el solicitante o contratista y otras partes hasta la fecha y un análisis de la pertinencia y la calidad de los estudios en la medida en que puedan aplicarse al proyecto.

18. Las actividades anteriores servirán de base para realizar una evaluación preliminar de los riesgos ambientales que señalará el tipo de impactos ambientales y la medida en que el proyecto propuesto puede causar efectos nocivos en el medio marino. El proceso de evaluación de los riesgos ambientales deberá contar con la participación de expertos debidamente cualificados en toda la gama de temas que aborda.

19. El riesgo se puede considerar de distintas maneras, por ejemplo:

a) La posibilidad de que se produzcan efectos nocivos en el medio marino como consecuencia de un incidente imprevisto o accidental (por ejemplo, un fallo del proceso que provoque un vertido); o

b) Una serie de consecuencias (y su importancia) de los impactos de una actividad planificada (por ejemplo, los efectos de la deposición de sedimentos en el ecosistema bentónico).

20. En esta etapa del proceso de EIA puede existir incertidumbre, por ejemplo, sobre el alcance de la sedimentación y la forma en que el ecosistema puede responder a ella. Por lo tanto, la opinión de los expertos y el grado de confianza en esa opinión (y la base empírica que la sustenta) determinan el factor de probabilidad para establecer el riesgo para el medio ambiente. La evaluación de los riesgos ambientales deberá examinar los impactos potenciales de los sucesos accidentales y existen numerosos ejemplos de enfoques demostrados y probados para lograrlo, especialmente en la industria del petróleo y el gas (por ejemplo, Husky Oil, 2001). Sin embargo, las presentes directrices se centran en abordar el riesgo para el medio ambiente de las actividades planificadas como parte de las operaciones normales, derivado de los niveles actuales de conocimiento y de la incertidumbre conexas.

21. Es importante tener en cuenta que la evaluación preliminar de los riesgos ambientales puede revisarse y actualizarse a medida que avanza la EIA, por ejemplo, en hitos clave como las pruebas del equipo de extracción, la modelización del penacho y la ultimación de los estudios de referencia y la interpretación de los datos. La revisión y la actualización de la evaluación de los riesgos ambientales serán especialmente importantes en el caso de que dicha evaluación se lleve a cabo en una fase muy temprana del proceso de elaboración de un proyecto, cuando los datos de referencia y la información sobre el proyecto pueden ser limitados. Por lo tanto, el nivel de detalle incluido puede diferir entre la fase de delimitación del alcance y las fases posteriores del proceso de EIA, ya que se pasa de una evaluación cualitativa a una más cuantitativa, en la que se debe incluir una evaluación final de los riesgos ambientales como parte de la DIA.

## **2. Enfoque de la evaluación de los riesgos ambientales**

### **a) Sinopsis**

22. Como se ha señalado anteriormente, un objetivo importante del proceso de delimitación del alcance de la EIA (y un requisito del proyecto de reglamento sobre explotación) es garantizar que la EIA se centre en lo que se prevé que sean las principales actividades e impactos asociados con la posible operación de extracción y no dedique un tiempo excesivo a los elementos de escaso riesgo (señalando que, no obstante, estos últimos deberán incluirse y debatirse, pero no con el detalle necesario para las actividades de alto impacto). Para ayudar a alcanzar este objetivo, la evaluación de los riesgos ambientales deberá considerarse como parte de una serie de estudios de referencia y de evaluación del impacto que habrán comenzado durante la fase de exploración. Algunos de estos estudios pueden ser relevantes para la evaluación de los riesgos ambientales de la explotación, ya que es probable que las primeras fases de planificación de la explotación y el inicio del proceso de EIA se solapen en el tiempo con las actividades de exploración, incluidas la reunión de los datos de referencia, la preparación de las EIA de exploración (por ejemplo, para las pruebas de los equipos de extracción en el fondo marino) y la vigilancia de los impactos de esas pruebas.

23. Las actividades realizadas durante la exploración y que conducen a la fase de delimitación del alcance de una EIA para un contrato de explotación no serán las mismas para todos los proyectos y el solicitante o contratista deberá diseñar su enfoque de la evaluación de los riesgos ambientales en el contexto de la mejor información disponible que tenga en relación con su proyecto particular y sus características ambientales.

24. Las presentes directrices no ofrecen asesoramiento sobre un método único o particular para su aprobación, ya que este será específico para aspectos tales como el recurso mineral, la zona geográfica, el entorno ambiental y los datos disponibles, la tecnología propuesta y las características del equipo, etc. Hay muchos enfoques y métodos que pueden aplicarse a la evaluación de los riesgos ambientales (véanse las directrices de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos sobre la determinación de los peligros y la evaluación de los riesgos), y están bien documentados como parte de una norma ISO 31000, que incluye un informe detallado sobre las técnicas de evaluación de los riesgos: véase IEC/ISO 31010 (2009).

25. Otros documentos de orientación nacionales, así como la literatura científica, sobre enfoques y sistemas de evaluación de los riesgos alineados con la Organización Internacional de Normalización, pueden ser recursos útiles adicionales.

### **b) Determinación de los impactos**

26. La determinación preliminar de los impactos es necesaria durante el proceso de delimitación del alcance para garantizar que se definen los impactos que podrían resultar nocivos para el medio marino y que se incluyen estudios como parte del alcance de la EIA a fin de asegurar que en esta se cuantifican, evalúan y mitigan plenamente esos impactos. La determinación de los impactos deberá tener en cuenta todas las actividades del proyecto dentro del ámbito de la EIA, los impactos que probablemente tendrán las actividades y los receptores que se espera que se vean afectados por esos impactos. La determinación preliminar de los impactos deberá reconocer que pueden detectarse otros impactos en fases posteriores de la EIA a medida que se conozca más sobre la base de referencia o sobre las pruebas de componentes del sistema de extracción.

27. Los siguientes son ejemplos de métodos de determinación de los impactos:

a) Listas de comprobación: basadas en listas de factores biofísicos, sociales y económicos especiales que pueden verse influidos por las operaciones de extracción;

b) Matrices: suelen ser gráficos bidimensionales, con los componentes ambientales en un eje y las acciones o actividades de desarrollo en el otro. Se basan en simples listas de comprobación e introducen el aspecto de que las diferentes partes de la operación tendrán diferentes impactos;

c) Redes: también conocidas como análisis de cadenas causales, muestran los vínculos entre una compleja red de vínculos del sistema ambiental y los efectos del proyecto;

d) Calcos cartográficos: se trata de capas del sistema de información geográfica de la zona del proyecto, en las que se superponen capas sucesivas que representan diversos componentes ambientales que pueden verse afectados. Son muy útiles para comprender la distribución espacial de los impactos.

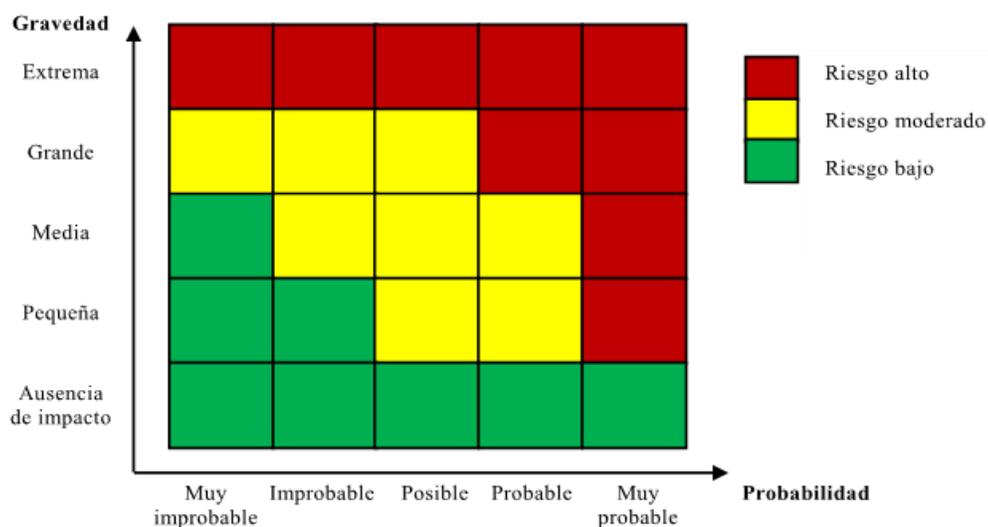
28. Los métodos de listas de comprobación y matrices son probablemente los más pertinentes en la etapa de delimitación del alcance y se vuelven más sofisticados y cuantitativos en fases más avanzadas del proceso.

**c) Análisis de los impactos y clasificación de la importancia de las cuestiones para la evaluación del impacto ambiental**

29. Para cada impacto señalado, el análisis deberá considerar su magnitud y las características de los receptores (importancia y sensibilidad). A continuación, el análisis deberá fundamentarse en la base empírica y en las aportaciones de los expertos para evaluar las consecuencias ambientales y la probabilidad de que se produzcan. En esta etapa puede ser útil que el análisis de los impactos tenga en cuenta, en la medida de lo posible, los mismos criterios o criterios similares a fin de evaluar las consecuencias, ya que probablemente se utilizarán en la evaluación del impacto completa que se realizará posteriormente. Esto permite que la evaluación de los riesgos ambientales sea precursora de la evaluación del impacto completa y evita posibles desconexiones entre los procesos de la evaluación de los riesgos ambientales y la EIA.

30. Las matrices del impacto son una forma de representar gráficamente dos dimensiones del riesgo: la consecuencia (también conocida como gravedad) y la frecuencia (también conocida como probabilidad) (véase la figura II). Cada impacto puede caracterizarse como una de las tres áreas de riesgo relativo bajo, medio y alto, basándose en una combinación de probabilidad y consecuencia.

Figura II  
Ejemplo de estructura de la matriz de riesgos



Fuente: Swaddling, 2016, adaptado.

31. Este tipo de matrices son muy comunes en una serie de evaluaciones del riesgo. Su aplicación en el contexto de la explotación minera de los fondos marinos puede ilustrarse con los cuadros utilizados en una evaluación genérica del riesgo de las actividades humanas en el medio marino alrededor de Nueva Zelanda (MacDiarmid y otros, 2012) y en una evaluación de los impactos potenciales de la explotación minera de los fondos marinos en las pesquerías de las islas del Pacífico (Clark y otros, 2017a). Estos estudios aplicaron escalas de probabilidad y consecuencia basadas en Fletcher (2005) que se indican en el cuadro 1. Estas escalas deberán adaptarse a las características ambientales de la región y los hábitats concretos, así como a los efectos probables del proyecto propuesto. De ahí que puedan variar según los recursos y las zonas geográficas.

Cuadro 1  
Ejemplos de categorías de probabilidad y de consecuencia y descripciones de las consecuencias para varias categorías ambientales

a) **Categorías de probabilidad**

<i>Probabilidad</i>	<i>Descripción</i>
Remota	No se conocen ejemplos, pero no es imposible
Escasa	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales
Improbable	Poco común, pero se sabe que ha ocurrido en otros lugares
Posible	Existen algunas pruebas que indican que esto podría ocurrir
Ocasional	Puede ocurrir de vez en cuando
Probable-cierta	Se espera que se produzca

b) **Categorías de consecuencia**

<i>Consecuencia</i>	<i>Descripción</i>
Insignificante	Es poco probable que el impacto sea detectable a escala de la población/hábitat/comunidad
Pequeña	Impacto mínimo en la estructura o dinámica de la población/hábitat/comunidad
Moderada	Impacto máximo que sigue cumpliendo un objetivo (por ejemplo, nivel de impacto sostenible, como la tasa de explotación total de una especie objetivo)
Grande	Impactos más amplios y a más largo plazo (por ejemplo, disminución a largo plazo del tamaño de la población)
Severa	Se producen impactos muy graves y es probable que se necesite un período de tiempo relativamente largo para restablecer un nivel aceptable (por ejemplo, disminución grave de la biomasa de desove que limita el aumento de la población)
Catastrófica	Se producirá un daño o pérdida generalizado y permanente o irreversible, que probablemente nunca se solucionará (por ejemplo, extinción o extirpación local)

c) **Descripciones de las consecuencias**

<i>Consecuencia</i>	<i>Especies clave</i>	<i>Especies protegidas</i>	<i>Impacto funcional en el ecosistema</i>	<i>Proporción del hábitat afectado</i>
Insignificante	Indetectable para las poblaciones de estas especies	Casi ninguna se ve afectada	Es posible que se produzcan interacciones, pero es improbable que se produzcan cambios fuera de la variación natural	Afecta a <1 % de la superficie del hábitat original
Pequeña	Posiblemente detectable, pero hay poco impacto en el tamaño de la población y ninguno en su dinámica	Algunos individuos sufren el impacto, pero no hay impacto en la población	Las especies afectadas no desempeñan un papel clave: solo hay pequeños cambios en la abundancia relativa de otros componentes	Medible, pero localizada; afecta a <1-5 % de la superficie total del hábitat
Moderada	Afectadas, pero no hay impacto en el reclutamiento o la dinámica a largo plazo	El nivel de interacción o impacto afecta moderadamente a la población	Cambios medibles en los componentes del ecosistema sin que haya un cambio importante en su función (es decir, sin pérdida de componentes)	Impactos más generalizados; entre el 5 % y el 20 % de la superficie del hábitat se ve afectada
Severa	Afecta a los niveles de reclutamiento de las poblaciones o a su capacidad de aumento	El nivel de impacto afecta gravemente a los niveles de población	La función ecosistémica se ve alterada de forma mensurable y algunas funciones o componentes desaparecen, disminuyen	Impactos muy generalizados; entre el 20 % y el 60 % del hábitat se ve afectado o es eliminado

<i>Consecuencia</i>	<i>Especies clave</i>	<i>Especies protegidas</i>	<i>Impacto funcional en el ecosistema</i>	<i>Proporción del hábitat afectado</i>
			o aumentan muy por encima del rango histórico aceptable o se permite o facilita la aparición de nuevas especies	
Grande	Es probable que cause extinciones locales si continúa	Es probable que cause extinciones locales si continúa	Un cambio importante en la estructura y la función ecosistémicas. Ahora se produce una dinámica diferente con diferentes especies o grupos afectados	La actividad puede provocar cambios importantes en el ecosistema; entre el 60 % y el 90 % se ve afectado
Catastrófica	Las extinciones locales son inminentes o inmediatas	Las extinciones locales son inminentes o inmediatas	Colapso total de los procesos del ecosistema. Se reduce la diversidad de la mayoría de los grupos y desaparece la mayoría de los grupos funcionales ecológicos (productores primarios, pazedores, etc.). Las funciones ecosistémicas, como el ciclo del carbono, el ciclo de los nutrientes, el lavado y la absorción, disminuyen a niveles muy bajos	Todo el hábitat de la región corre el riesgo de verse afectado; >90 % se ve afectado o es eliminado

Fuente: a) y b) Clark y otros (2017a), y c) MacDiarmid y otros (2012).

32. La confianza (o la incertidumbre) es un factor importante que se debe tener en cuenta en la evaluación de los riesgos ambientales; y este examen de los niveles de confianza deberá continuar a lo largo del proceso de EIA. Los estudios mencionados de MacDiarmid y otros (2012) y Clark y otros (2017a) tuvieron en cuenta en la evaluación los niveles de confianza de los expertos para considerar la incertidumbre y un criterio de precaución (cuadro 2).

#### Cuadro 2

##### Descripción del índice de confianza

<i>Confianza</i>	<i>Justificación de la puntuación de la confianza</i>
Baja	a No existen datos ni consenso entre los expertos
	b Existen datos, pero se consideran de mala calidad o contradictorios
	c Acuerdo entre expertos, con poca confianza

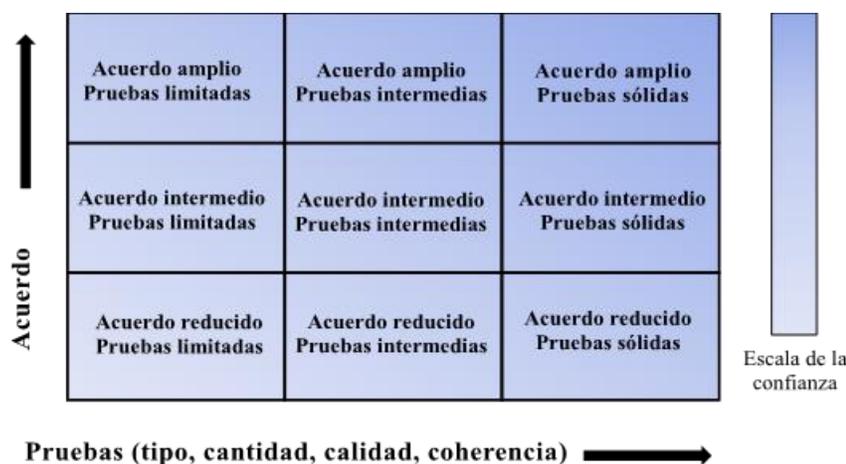
Confianza	Justificación de la puntuación de la confianza	
Alta	a	Consenso entre los expertos, con un alto grado de confianza, aunque puedan faltar datos
	b	Consenso entre los expertos apoyado por datos no publicados (no han sido revisados por pares, pero se consideran sólidos)
	c	Consenso entre los expertos respaldado por datos o información fiables revisados por pares (artículos o informes publicados en revistas)

Fuente: Clark y otros (2017a).

33. La consideración de la incertidumbre en los datos, los análisis y la interpretación permite evaluar dónde hay grandes lagunas en la comprensión de los impactos de las actividades propuestas, lo que puede ayudar a dirigir el trabajo posterior para mejorar el conocimiento y la confianza.

34. Al igual que el enfoque ilustrado anteriormente, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por ejemplo, ha establecido un enfoque de la confianza o incertidumbre en virtud del cual se considera una combinación de las pruebas (el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia) y el grado de acuerdo (científico) (figura III).

Figura III  
Ejemplo de matriz de la confianza



Nota: La confianza aumenta hacia la esquina superior derecha de la matriz.

Fuente: Mastrandea y otros (2010).

35. La investigación científica en curso desempeñará un papel fundamental para comprender los efectos probables de las actividades de explotación. Se recomienda que el solicitante o contratista adopte un enfoque estructurado para abordar la incertidumbre (empezando por la evaluación de los riesgos ambientales y continuando a lo largo del proceso de EIA), con el fin de demostrar cómo se consideran las incertidumbres inicialmente y cómo se resuelven o reducen posteriormente a medida que avanza el proceso de EIA.

36. El riesgo ambiental global puede considerarse entonces de varias maneras, por ejemplo:

a) Como una combinación de la consecuencia ambiental prevista y la probabilidad de que esta se produzca, guiada por la consideración de la confianza; o

b) Como una combinación de la magnitud probable de un impacto y la importancia y la sensibilidad probables de un receptor, teniendo en cuenta los niveles de confianza para ambos factores.

37. Este último enfoque puede permitir detectar dónde existe mayor incertidumbre en la etapa de delimitación del alcance (ya sea en la magnitud probable de un impacto, en la sensibilidad de un receptor a ese impacto o en la importancia del receptor para el ecosistema en general, o en una combinación de dichos elementos). Esto permite al solicitante o contratista mejorar la planificación de las acciones y los estudios destinados a reducir o resolver esas incertidumbres a medida que avanza la EIA.

38. Las matrices del impacto y los cuadros de probabilidad y consecuencia estrechamente relacionados con ellas proporcionan un formato coherente y conciso que probablemente sea apropiado para una evaluación inicial de los riesgos ambientales durante la delimitación del alcance. Esto facilita la comunicación de los riesgos ambientales, clasifica los riesgos de las posibles operaciones por orden de prioridad, descarta los riesgos insignificantes y evalúa la necesidad de más información. Sin embargo, existen enfoques más sofisticados para evaluar los riesgos que el mero uso de matrices y dichos enfoques se pueden considerar a medida que se disponga de más información. La norma y las directrices ISO31000 son un muy buen punto de partida para ver qué métodos podrían ser aplicables, especialmente los métodos descritos en ISO31010 (IEC-ISO 2009). Otro recurso útil de las opciones de determinación y evaluación de los riesgos para la extracción minera en la Zona es el informe y las presentaciones de un taller celebrado en 2018 sobre la gestión del riesgo en la explotación minera de los fondos marinos (MIT, 2019).

39. Cualquiera que sea el método de la evaluación de los riesgos ambientales adoptado por el solicitante o contratista, debe cumplir el objetivo básico de determinar las cuestiones más importantes en las que debe centrarse la EIA y hacerlo de forma sistemática, exhaustiva y respaldada (mediante la participación de expertos) por la base empírica existente en ese momento.

### **3. Resultados de la evaluación de los riesgos ambientales**

40. La evaluación de los riesgos ambientales deberá poner de manifiesto las actividades de alto riesgo y hacer hincapié en ellas, pero también deberá describir los elementos de bajo riesgo. Estos últimos aún deberán documentarse en la evaluación de los riesgos ambientales (cuando se requiera una justificación para concluir que no se consideran relevantes), si bien las actividades de bajo riesgo requerirán menos atención en la EIA.

41. El grado de confianza o incertidumbre asociada a la determinación y evaluación de los riesgos en la etapa de delimitación del alcance también debe tenerse en cuenta en la delimitación del alcance de la EIA. Los resultados de la evaluación de los riesgos ambientales pueden incluir una evaluación de si el nivel de información existente y el alcance de la base empírica son suficientes y, en caso contrario, indicar cuáles deberán ser el alcance, la naturaleza y la prioridad de los futuros estudios necesarios para servir plenamente de base a la EIA.

42. El informe de la evaluación de los riesgos ambientales deberá exponer la metodología y los criterios utilizados y comunicar claramente los riesgos detectados,

priorizarlos y describir las acciones derivadas del proceso de evaluación, que se incorporarán posteriormente al alcance de la EIA.

#### **4. Resumen**

43. En resumen, los solicitantes o contratistas deberán señalar las actividades del proyecto que tendrán impactos en el medio marino y determinar cuáles serán esos impactos, los receptores importantes que se verán afectados, la probabilidad de que se produzcan y el nivel de confianza en la evaluación de los factores.

44. Basándose en el proceso anterior o en uno similar, el solicitante o contratista deberá determinar y clasificar las cuestiones más importantes para la EIA. Esto pondrá de manifiesto que los impactos de gran magnitud en receptores muy importantes y altamente sensibles con una alta probabilidad de ocurrencia requerirán la mayor atención en la EIA. Cuando existe una mayor incertidumbre sobre la estimación inicial de cualquiera de estos factores, entonces se considera que una cuestión es de mayor importancia para que se le preste atención en la EIA.

45. En el proceso de evaluación de los riesgos ambientales puede participar una gama adecuada de expertos e interesados, de modo que puedan incorporarse los distintos puntos de vista y perspectivas sobre los riesgos y se puedan tener en cuenta en el proceso la calidad de la base empírica y el grado de acuerdo sobre esta.

46. La evaluación inicial de los riesgos ambientales realizada en la etapa de delimitación del alcance de la EIA puede revisarse y actualizarse, si es necesario, durante las fases posteriores de la EIA y antes de que se presente la DIA, para garantizar que el alcance de la EIA sigue siendo válido en lo que respecta a los efectos ambientales considerados.

## **E. Consultas**

### **1. Consultas durante la delimitación del alcance**

47. La delimitación del alcance puede incluir una labor de identificación de los interesados que proporcione al solicitante o contratista una lista preliminar de interesados en relación con el proyecto. Entre los interesados pueden figurar los siguientes:

- a) Organismos públicos pertinentes y grupos de la sociedad civil o comunidades del Estado patrocinador;
- b) Organizaciones u organismos con intereses u operaciones en la región en la que se ubica la propuesta;
- c) Estados ribereños y Estados miembros con interés en la región en la que se ubica la propuesta;
- d) Organizaciones no gubernamentales con un enfoque alineado con cualquiera de los factores ambientales o sociales o culturales clave que intervienen en la propuesta;
- e) Organizaciones intergubernamentales con un mandato de gestión relevante para la región o el proyecto.

48. Pueden llevarse a cabo consultas con estos interesados identificados durante la fase de delimitación del alcance para contribuir a la elaboración del informe sobre la delimitación del alcance. Este proceso permite al solicitante o contratista:

- a) Proporcionar suficiente información sobre el proyecto de extracción para que los interesados entiendan lo que se propone y señalen las posibles cuestiones;

b) Dejar claro a los interesados que el proceso de delimitación del alcance consiste en incorporar sus puntos de vista a la determinación del alcance de los estudios para contribuir al proceso de evaluación del impacto ambiental;

c) Proporcionar tiempo suficiente para que los interesados respondan a las solicitudes de opiniones e información;

d) Asegurar a los interesados que cualquier opinión que expresen en la etapa de delimitación del alcance no les impedirá hacer más comentarios y, posiblemente, discrepar en una fase posterior del proceso de evaluación del impacto ambiental;

e) Garantizar que las opiniones expresadas se tengan en cuenta, y que se vea que se tienen en cuenta, en la planificación y preparación del informe sobre la delimitación del alcance (y, en última instancia, de la declaración de impacto ambiental) y que se dé una explicación si no se siguen las recomendaciones.

## **2. Planificación de las consultas para la evaluación del impacto ambiental**

49. El proceso previsto por el solicitante o contratista para las consultas con los interesados en relación con el proceso de EIA puede incluir:

- Un calendario y una metodología indicativos para la participación de los principales interesados a lo largo del proceso de EIA; y
- Una propuesta de enfoque para divulgar los resultados del estudio a los principales interesados con el fin de obtener opiniones y examinarlas.

50. El proceso previsto por el solicitante o contratista deberá poner de manifiesto la forma en que se contactará con los interesados para las consultas y en que estos recibirán información exhaustiva, relevante, oportuna y presentada de forma adecuada y tendrán una oportunidad razonable de hacer llegar sus comentarios a través de medios accesibles.

## **F. Informe sobre la delimitación del alcance**

51. El informe sobre la delimitación del alcance puede incluir lo siguiente:

a) Una breve descripción del proyecto de extracción previsto, incluidos los plazos (por ejemplo, para la construcción), las características auxiliares y los planos, mapas o fotos que ayuden a describir el sitio y la propuesta;

b) Las alternativas viables que se examinarán en detalle y otras que se han descartado, incluidas las explicaciones;

c) Cualquier decisión estratégica o sobre las políticas pertinente que ya se haya tomado y que pueda afectar al proyecto;

d) Los marcos regulatorios y la documentación pertinentes que determinen los resultados que serán considerados aceptables por el regulador. Además de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y el Acuerdo relativo a la Aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, incluyen lo siguiente:

i. La normativa, los reglamentos y procedimientos, las normas y las directrices pertinentes de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y el plan de gestión ambiental regional correspondiente;

ii. Las leyes nacionales y cualquier otro instrumento internacional que se aplique a las actividades de explotación propuestas;

- iii. Otras leyes nacionales e instrumentos internacionales pertinentes para las actividades de explotación, pero que tienen carácter auxiliar (por ejemplo, las relacionadas con el transporte marítimo, la biodiversidad aplicable, la pesca, la investigación científica marina y el cambio climático);
  - iv. Todas las normas, principios y directrices voluntarios que se hayan tenido en cuenta en el informe sobre la delimitación del alcance (por ejemplo, los Principios del Ecuador, las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional, el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina de la International Marine Minerals Society, las normas establecidas por la Organización Internacional de Normalización o similares);
  - e) Una lista de los interesados, la metodología utilizada para identificarlos, sus intereses y la forma en que han intervenido en la delimitación del alcance y seguirán participando en el proceso de evaluación del impacto ambiental;
  - f) Un estudio documental inicial del entorno actual en la zona del contratista propuesta (y de la región más amplia, en su caso). Esto incluye valores y características sociales y económicos;
  - g) La determinación de los estudios aplicables que hayan sido realizados por el solicitante o contratista u otra parte hasta la fecha y la relevancia y calidad de los estudios en la medida en que puedan aplicarse al proyecto;
  - h) La determinación de los efectos que puedan resultar nocivos para el medio marino por la realización de las actividades (sobre la base de la declaración de los riesgos ambientales);
  - i) El trabajo que debe realizar el solicitante o contratista para cubrir las lagunas de información o las incertidumbres, que incluye lo siguiente:
    - i. El tipo de estudios que se van a realizar (por ejemplo, documentación, modelización o encuesta);
    - ii. El objetivo de cada uno de los estudios adicionales que se van a realizar;
    - iii. Las metodologías que se adoptarán para evaluar cada cuestión;
    - iv. La extensión (espacial y temporal) de la zona de estudio que debe considerarse para cada cuestión;
    - v. El resultado previsto de cada estudio;
  - j) El calendario y los hitos para el proceso de evaluación del impacto ambiental;
  - k) El proceso seguido para elaborar el informe sobre la delimitación del alcance, incluidos los detalles de las consultas realizadas con los interesados;
  - l) El proceso para tratar los cambios en el documento de delimitación del alcance en respuesta a cambios significativos del proyecto o a nueva información sustancial.
52. Cuando se detecte la necesidad de realizar otros estudios además de los llevados a cabo durante las actividades de exploración para abordar las cuestiones clave, el informe sobre la delimitación del alcance deberá indicar lo siguiente:
- a) El tipo y el alcance de los estudios necesarios para determinar las condiciones de referencia asociadas a cada cuestión clave (de acuerdo con los factores ambientales pertinentes indicados en el anexo IV del proyecto de reglamento sobre explotación);

b) El tipo y el alcance de los estudios necesarios para cuantificar o predecir los impactos ambientales directos, indirectos y acumulativos para cada cuestión clave. Estos estudios deberán incluir la consideración de los impactos en relación con su duración, extensión y reversibilidad (lo que posteriormente determinará la importancia del impacto). Los estudios también deberán estar diseñados para evaluar los impactos en el contexto de otras actividades y efectos regionales sobre la función de los ecosistemas a escala regional, con referencia al plan de gestión ambiental regional correspondiente;

c) El alcance de los estudios necesarios para que el solicitante o contratista pueda proponer en la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales posteriores estrategias de mitigación y gestión válidas, medibles y eficaces basadas en los mejores conocimientos científicos disponibles y en las mejores prácticas tecnológicas y aplicables del sector;

d) El alcance de los estudios necesarios para que el solicitante o contratista pueda proponer en la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales posteriores una metodología de vigilancia adecuada para cada cuestión a lo largo de la vida del proyecto de extracción (por ejemplo, durante la puesta en servicio o la validación, las operaciones, el desmantelamiento y el cierre).

## **IV. Evaluación del impacto**

53. En los siguientes apartados se suele utilizar el término impacto, pero a menudo se aplicará también a los efectos en función de cómo el solicitante o contratista estructure el enfoque de la evaluación.

### **A. La importancia de los datos de referencia**

54. Los datos de referencia son parte esencial de la EIA y especialmente relevantes para el proceso de evaluación del impacto. La etapa de delimitación del alcance habrá incluido un examen de los datos de referencia recabados durante la exploración, así como las principales lagunas que requieren estudios adicionales para respaldar la evaluación de los principales impactos definidos a raíz de la evaluación de los riesgos ambientales. El solicitante o contratista deberá consultar las directrices sobre los datos de referencia para que le ayuden en este examen y en la evaluación del trabajo adicional necesario.

### **B. Objetivos de la evaluación del impacto**

55. La etapa de evaluación del impacto deberá predecir los efectos que puede provocar el proyecto y evaluar no solo el tipo, sino también la importancia de cada posible impacto y efecto. Al evaluar la importancia, el proceso de EIA pretende alcanzar los siguientes objetivos:

a) Perfeccionar la determinación de los impactos ambientales importantes, de modo que se centre la atención en la labor de mitigación;

b) En la DIA, informar de la naturaleza y el alcance de los impactos potenciales, los efectos residuales y las medidas de mitigación, para permitir a la Autoridad tomar una decisión sobre la aprobación del proyecto de extracción propuesto, y determinar los requisitos adecuados que se han de adjuntar a dicha aprobación.

56. Esta evaluación está estrechamente vinculada a las cuestiones clave señaladas en la evaluación de los riesgos ambientales realizada durante la fase de delimitación del alcance y al plan establecido en el informe sobre la delimitación del alcance. Es importante señalar que los métodos y la terminología utilizados en las etapas de evaluación pueden parecer a menudo similares a los utilizados en la evaluación de los riesgos ambientales realizada durante la fase de delimitación del alcance. Sin embargo, las siguientes etapas conllevan análisis mucho más detallados y la evaluación de los conceptos más sencillos de probabilidad y consecuencia aplicados en la delimitación del alcance. Hay muchas formas de realizar evaluaciones del impacto y la orientación que se ofrece a continuación se centra en los aspectos clave de la evaluación que deberán cubrirse, independientemente del enfoque o la metodología elegidos para adaptarse a la situación específica.

## C. Predicción de los impactos

### 1. Hipótesis de los impactos

57. La determinación de los posibles efectos sobre el medio marino deberá conducir a una declaración concisa de las posibles consecuencias previstas del proyecto de extracción, es decir, la hipótesis de los impactos, que a continuación puede servir de base a los aspectos fundamentales que deben cubrirse como parte de un plan de vigilancia elaborado en el marco del plan de gestión y vigilancia ambientales. Para obtener más orientación sobre el plan de gestión y vigilancia ambientales, véanse las directrices para la elaboración de un plan de gestión y vigilancia ambientales.

La evaluación de los impactos deberá abarcar la gama de efectos potenciales y conducir a la formulación de preguntas clave. Por ejemplo:

- a) ¿Cómo se transportarán y dispersarán los sedimentos y los elementos biodisponibles, los metales pesados y los contaminantes conexos en el medio marino?
- b) ¿Cómo cambiarán las concentraciones de sedimentos, elementos, metales y contaminantes a medida que se dispersen y asienten?
- c) ¿Qué organismos marinos están presentes (o es probable que estén presentes, basándose en la información sobre la vigilancia o el ciclo vital) en la zona de exposición?
- d) ¿Cuáles son las vías de exposición previstas?
- e) ¿Cómo se expresaría la toxicidad aguda o subletal en términos de consecuencias para las poblaciones de organismos en las proximidades del proyecto de extracción?

58. Estas preguntas pueden reformularse como hipótesis basadas en efectos estimados que pueden probarse estadísticamente con datos empíricos durante la operación de extracción. Por ejemplo:

- a) Los penachos de sedimentos suspendidos por encima de la concentración ambiental no se extenderán más allá de la zona de referencia prevista;
- b) Los organismos marinos móviles se alejarán de la zona de mayor sedimento asentado;
- c) La lixiviación de los elementos procedentes de la recogida de la mena no se dispersará más allá de la zona de extracción.

59. Este estilo de hipótesis va más allá de la simple descripción de los impactos y permite responder a preguntas que posteriormente ayudan a elaborar medidas de mitigación adecuadas y eficaces.

## 2. Enfoques de predicción

60. Se pueden utilizar varias técnicas para predecir y presentar los impactos potenciales. Las opciones deberán adecuarse a las circunstancias. Las elecciones pueden basarse en:

- a) La opinión de los expertos con un razonamiento adecuado y datos de apoyo. Esta técnica requiere una alta experiencia profesional;
- b) Experimentos o pruebas;
- c) Cálculos numéricos y modelos matemáticos, que pueden requerir muchos datos y experiencia en modelización matemática, sin los cuales pueden producirse errores ocultos;
- d) Análisis físicos o visuales;
- e) Los sistemas de información geográfica;
- f) La evaluación de los riesgos ambientales;
- g) La valoración económica de los impactos ambientales.

## 3. Enfoques de modelización

61. Los modelos prospectivos son una herramienta que puede ayudar a considerar los impactos ambientales asociados a un proyecto propuesto. El solicitante o contratista puede emplear un proceso de modelización apropiado en su EIA, incluidos en particular:

- La cartografía del hábitat;
- La modelización predictiva de la idoneidad del hábitat;
- La modelización hidrodinámica de penachos de sedimentos y huellas de sedimentación;
- La modelización de la conectividad genética.

62. Cuando el solicitante o contratista utilice modelos prospectivos con el fin de aportar información de base a una EIA, deberán incluirse los siguientes detalles para permitir una evaluación sólida de los resultados del modelo:

- La metodología de modelización;
- Las aportaciones, incluidos el valor, la cantidad y la extensión espacial y temporal de todos los datos del modelo;
- Los supuestos utilizados en el modelo;
- Las pruebas de sensibilidad del modelo;
- La calibración del modelo (por ejemplo, a partir de las pruebas de los componentes (es decir, las pruebas de los colectores) o de las pruebas de extracción);
- La descripción de las ejecuciones del modelo, incluidos el tiempo de aplicación del modelo, las variaciones estacionales incorporadas y la forma en que se relacionan con la vida estimada del proyecto;
- Las incertidumbres restantes relacionadas con el modelo y su interpretación.

63. Se recomienda encarecidamente al solicitante o contratista que haga que los modelos prospectivos sean revisados por expertos científicos independientes como parte del proceso de EIA y que incluya dichos informes de la revisión como anexos a la DIA.

64. Cuando se hayan utilizado modelos prospectivos para fundamentar una EIA, el contratista deberá asegurarse de que el programa de vigilancia (para más información, véase la directriz sobre el plan de gestión y vigilancia ambientales) sea lo suficientemente completo como para permitir la validación de las predicciones realizadas por el modelo. La notificación de estos resultados también deberá ser comunicada por el contratista a la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos como parte de los procedimientos de información anual (y difundida entre los interesados externos pertinentes).

## D. Importancia de los impactos

65. Hay muchos factores que se han de tener en cuenta al considerar la importancia potencial de un impacto y sus efectos. El cuadro 3 contiene ejemplos de cuestiones que abarcan el medio ambiente, la esfera jurídica y la sociedad.

Cuadro 3

### Cuestiones que se han de tener en cuenta para determinar la importancia de los impactos.

La naturaleza, duración y magnitud del impacto:

- ¿Es positivo o negativo?
- ¿Supone el impacto un cambio importante respecto a las condiciones de referencia?
- ¿Es el impacto de larga duración, reversible o irreversible?
- ¿Es la extensión geográfica del impacto grande en relación con los hábitats afectados?
- ¿La mitigación conllevará métodos probados, será costosa, imposible o difícil?

La naturaleza de los recursos y receptores afectados:

- ¿Es la zona afectada de gran importancia o valor por su biodiversidad?
- ¿Es la zona afectada de gran importancia o valor por el uso de recursos humanos?
- ¿Proporciona la zona afectada importantes servicios ecosistémicos?
- ¿Es la zona afectada sensible a los impactos que causará el proyecto?
- ¿Son los usos marinos existentes afectados sensibles a los impactos que causará el proyecto?
- ¿Hay un alto nivel de impacto existente o probables presiones futuras que conduzcan a impactos acumulativos?

Cuestiones jurídicas:

- ¿Existe la posibilidad de que se incumplan las normas, reglamentos y procedimientos aplicables de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y los instrumentos internacionales aplicables, así como las leyes y reglamentos nacionales?

- ¿Existe un conflicto potencial con cualquier política o plan establecido por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (incluidos los planes de gestión ambiental regionales)?
- ¿Podrían los impactos extenderse a través de diferentes zonas marítimas, incluso a zonas situadas dentro de la jurisdicción nacional?
- ¿Se verán afectados los derechos de otros usuarios del mar?

Opiniones de los Estados y de los interesados:

- ¿Qué opinan los miembros y observadores de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y los Estados ribereños?
- ¿Qué opinan otros usuarios del mar de la región?
- ¿Qué opinan las organizaciones de la sociedad civil?
- ¿Qué opinan las organizaciones científicas?
- ¿Se verán perjudicadas las condiciones socioeconómicas, la salud o el disfrute de un medio agradable?

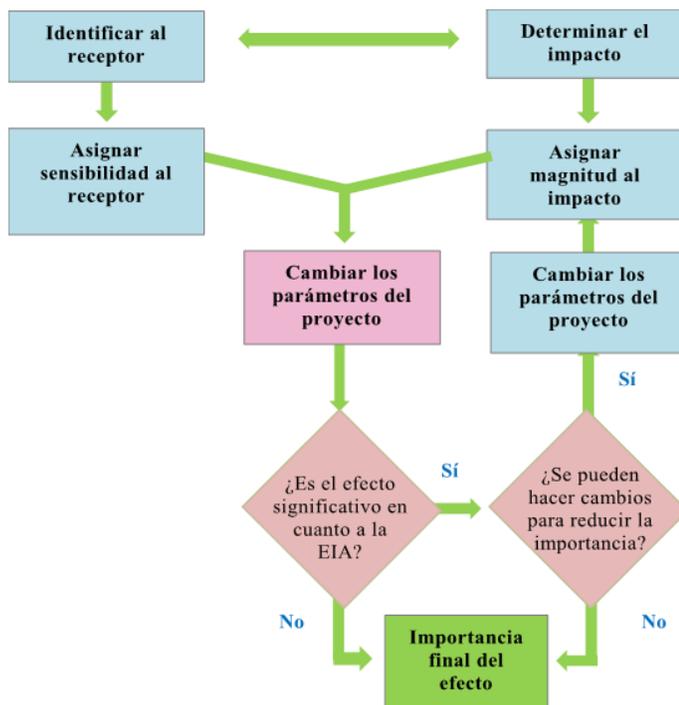
Incertidumbre:

- ¿Son la magnitud o la importancia de los impactos inciertas por falta de conocimiento?
- ¿Existen métodos para predecir y evaluar los impactos inciertos o se pueden elaborar?
- ¿En qué medida está desarrollada la base empírica de los efectos sobre el ecosistema en términos de cantidad, calidad y coherencia de los datos científicos?
- ¿Podrían las actividades generar una cadena de acontecimientos imprevisibles, cuyo inicio es evidente, pero cuyo resultado final (por ejemplo, más allá del final de la extracción minera) no puede predecirse?

66. El enfoque que se describe en el siguiente apartado es habitual en las evaluaciones del impacto y consiste en combinar la sensibilidad (al impacto concreto en cuestión), la vulnerabilidad y el valor de un receptor con la magnitud del impacto (y la probabilidad, en su caso), utilizando una opinión fundamentada para llegar a una evaluación de la importancia de cada impacto. La evaluación de la importancia tiene en cuenta las medidas de mitigación incluidas en las actividades propuestas. Por lo tanto, se trata de una evaluación mucho más detallada que la realizada para el informe sobre la delimitación del alcance e incluye el análisis de datos e información adicionales recabados durante las actividades de exploración asociadas a los estudios de referencia, las pruebas de los componentes y las pruebas de extracción, en caso de que se realicen. Utiliza un enfoque categórico en lugar de valores continuos y suele generar unos resultados de tipo matricial. Sin embargo, como se destaca en las presentes directrices, la clave del éxito de la EIA pasa por la evaluación de componentes similares, aunque se analicen con métodos diferentes y se presenten de forma distinta.

67. La importancia puede evaluarse teniendo en cuenta la magnitud de un impacto en combinación con la importancia o sensibilidad del receptor o recurso que se ve afectado (véase la figura 4).

Figura IV  
Enfoque iterativo para evaluar la importancia y las medidas del proyecto



Fuente: Dong Energy, 2016.

## 1. Magnitud

68. La magnitud (escala de cambio respecto a la base de referencia, extensión espacial, duración, frecuencia y reversibilidad) de un impacto deberá estimarse teniendo en cuenta que el impacto puede darse dentro de un rango de magnitudes. Cuando sea posible predecir los impactos cuantificados, esto deberá incluirse, por ejemplo: zona de pérdida de hábitat; volúmenes de sedimentos retirados; cambio en los niveles de ruido a distintas distancias de la fuente; y concentraciones de contaminantes a distintas distancias de la fuente.

69. En el caso de algunos impactos, como la contaminación acústica, atmosférica y del agua, la importancia puede evaluarse directamente en función de normas y criterios numéricos, cuando estos existan. Cuando se prevea que pueden superarse dichos umbrales, deben incorporarse al diseño del proyecto planes de mitigación para reducir la magnitud del impacto (y la importancia de su efecto) hasta alcanzar los niveles especificados y previamente acordados.

70. En el caso de otros impactos, puede ser necesario proponer criterios de evaluación cuantitativos o cualitativos específicos para cada sitio, basados en el nivel de cambio con respecto a los datos ambientales de referencia, la pérdida de componentes del entorno de referencia y la naturaleza de un cambio (qué se ve afectado y cómo); el tamaño, la escala o la intensidad del impacto; su extensión geográfica; su duración, frecuencia, reversibilidad y, en el caso de los sucesos imprevistos, la probabilidad de que se produzcan.

71. La definición de las categorías de magnitud será específica para cada caso, pero es probable que estas sean similares a las que figuran en el cuadro 4.

**Cuadro 4**  
**Ejemplo de criterios de magnitud**

<i>Magnitud del impacto</i>	<i>Criterios para evaluar el impacto</i>
Grande	Pérdida total o alteración importante o sustancial de los elementos o características clave de las condiciones de referencia, de manera que, con posterioridad a las operaciones, el carácter, la composición o los atributos se verán modificados de forma fundamental
Media	Pérdida o alteración de uno o más elementos o características clave de las condiciones de referencia, de manera que, con posterioridad a las operaciones, el carácter, la composición o los atributos se verán modificados considerablemente
Pequeña	Un cambio pequeño, pero medible, respecto a las condiciones de referencia, no un cambio sustancial. El carácter o la composición o los atributos subyacentes de la condición de referencia serán similares a la situación anterior a las operaciones
Insignificante	Dentro del rango de la variabilidad natural normal en las condiciones de referencia. Cambio apenas distinguible

*Fuente:* Dong Energy, 2016, con modificaciones.

## 2. Sensibilidad

72. Al definir la sensibilidad a un determinado tipo de impacto para cada receptor, se deberá tener en cuenta la tolerancia, la adaptabilidad, la recuperabilidad del impacto y el valor o la importancia del receptor. El valor o la importancia se relacionan con la escala de la importancia de la conservación, la singularidad y el potencial de sustitución. Aunque se puede desglosar de muchas maneras, los ejemplos son los siguientes:

- a) La importancia de las especies puede evaluarse de acuerdo con los siguientes criterios, entre otros:
  - i. Las especies con distribuciones muy localizadas;
  - ii. La medida en que están amenazadas;
  - iii. La importancia de las especies para las comunidades ecológicas más amplias y el ecosistema (por ejemplo, relaciones entre depredador y presa, ingeniero del ecosistema);
  - iv. El grado de protección de las especies según la legislación nacional y los instrumentos internacionales;
- b) La población que se evalúa, a efectos de una especie concreta (por ejemplo, en el contexto de una zona de distribución geográfica). Esto puede llevar a un efecto de mayor importancia a nivel local, pero menor a nivel regional;
- c) La importancia del hábitat puede evaluarse de acuerdo con los siguientes criterios:
  - i. La clasificación como zonas ecológicas potencialmente importantes (por ejemplo, zonas ecológicas clave, áreas de importancia ecológica o biológica o ecosistemas marinos vulnerables);
  - ii. La diversidad de especies soportadas;
  - iii. Los rasgos del ciclo vital de las especies soportadas;

- iv. El uso de especies de rango restringido o endémicas;
  - v. La importancia funcional, como el uso para la alimentación estacional, la cría y la migración de especies importantes;
  - vi. La complejidad estructural;
  - vii. La prestación de servicios ecosistémicos.
73. El cuadro 5 muestra ejemplos de los criterios para clasificar la sensibilidad.

Cuadro 5

**Ejemplo de criterios relativos a los receptores utilizados para clasificar la sensibilidad**

<i>Sensibilidad</i>	<i>Ejemplos de receptor</i>
Alta	El receptor o la fuente tienen escasa capacidad para absorber el cambio sin que se vea alterado de forma esencial su presente carácter o tienen importancia a nivel internacional o nacional
Moderada	El receptor o la fuente tienen una capacidad moderada para absorber el cambio sin que se vea alterado de forma significativa su presente carácter o tienen gran importancia
Baja	El receptor o la fuente toleran el cambio sin que se vea afectado su carácter o tienen poca importancia o importancia a nivel local

*Fuente:* Dong Energy, 2016.

**Importancia**

74. La importancia global de un efecto se determina combinando la magnitud del impacto con la sensibilidad del receptor. Se suele utilizar un enfoque matricial. La importancia puede ser una o varias de las siguientes opciones: no significativa, pequeña, moderada, grande o sustancial. En los casos en los que se sugiere un rango para la importancia del efecto, sigue existiendo la posibilidad de que este abarque el umbral de importancia (es decir, el rango que se da va de pequeño a moderado). En estos casos, la importancia final se basa en la opinión profesional del experto sobre cuál es el resultado más probable, con una explicación de por qué es así.

75. La falta de una base empírica sobre cómo responderán las especies y los hábitats de las aguas profundas a las perturbaciones humanas es un reto para evaluar la importancia de los impactos. De forma similar a la evaluación de los riesgos ambientales que figuran en el informe sobre la delimitación del alcance, la evaluación puede basarse en la combinación de la valoración de la importancia o la sensibilidad de un receptor, frente a la escala del impacto (el cuadro 6 es un ejemplo del tipo resultante).

Cuadro 6  
**Ilustración de cómo determinar la importancia del impacto**

<i>Sensibilidad del receptor</i>	<i>Magnitud del impacto</i>			
	<i>Insignificante</i>	<i>Pequeña</i>	<i>Media</i>	<i>Grande</i>
Insignificante	No es significativa	No es significativa ni pequeña	No es significativa ni pequeña	Pequeña
Baja	No es significativa ni pequeña	No es significativa ni pequeña	Pequeña	Pequeña o moderada
Moderada	No es significativa ni pequeña	Pequeña	Moderada	Moderada o grande
Alta	Pequeña	Moderada o grande	Moderada o grande	Grande o sustancial

*Fuente:* Dong Energy 2016, con modificaciones.

76. Este proceso se ha basado en gran medida en los enfoques utilizados para evaluar los impactos ambientales. Pueden aplicarse enfoques muy similares a la evaluación de los impactos socioeconómicos, pero las opiniones de los interesados y las partes afectadas pueden desempeñar un papel más importante al determinar la importancia y desarrollar una mitigación adecuada.

77. A continuación se presenta un ejemplo que ilustra en términos ecológicos cómo un efecto de gran importancia puede variar partiendo de un efecto de importancia moderada y, a su vez, de un efecto de pequeña importancia.

78. Un efecto de **gran importancia** es aquel que afecta a toda una población o especie o comunidad o cambia su distribución más allá de lo cual el reclutamiento natural (reproducción, inmigración desde zonas no afectadas) no devolvería a esa población o especie, o a cualquier población o especie que dependa de ella, a su nivel anterior en varias generaciones. Un efecto de gran importancia también puede afectar negativamente a la integridad del hábitat, al cambiar de forma sustancial o irreversible a largo plazo sus características, estructuras y funciones ecológicas, en toda o la mayor parte de su área, que le permiten mantener el hábitat, el complejo de hábitats o los niveles de población de las especies que lo hacen importante.

79. Un efecto de **importancia moderada** es el que afecta a una parte de una población y puede provocar un cambio en la abundancia o distribución durante una o más generaciones, pero no amenaza la integridad de esa población o de cualquier población que dependa de ella. Un efecto de importancia moderada también puede afectar al funcionamiento ecológico de un sitio, hábitat o ecosistema, pero sin afectar negativamente a su integridad global.

80. Un efecto de **pequeña importancia** es el que afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un corto período (una generación o menos), pero no afecta a otros niveles tróficos o a la propia población. Un efecto de pequeña importancia también puede conllevar efectos de alcance limitado o para algunos elementos del hábitat.

## E. Impactos acumulativos

81. La evaluación de los impactos acumulativos en una EIA de explotación minera de los fondos marinos es importante. Debe tener en cuenta tres elementos fundamentales: 1) Múltiples fuentes de impacto (ya sean diferentes tipos de operación de extracción o diferentes sectores, como la pesca); 2) Procesos aditivos o interactivos (repetición que lleva a la acumulación de impactos); 3) Diferentes tipos de efectos acumulativos.

82. Hay varios criterios de evaluación que deberán tenerse en cuenta:

a) Acumulación temporal: A menudo, cuando las perturbaciones están tan cerca en el tiempo, no hay oportunidad de recuperación entre las perturbaciones (se consideran la duración y la frecuencia de la perturbación);

b) Acumulación espacial: Cuando las perturbaciones están tan cerca en el espacio que se superponen (se consideran las escalas geográficas, los límites y los patrones direccionales);

c) Tipo de perturbación (única, múltiple, probable desencadenante de otros efectos). También se deberán considerar los efectos indirectos más allá de la zona de perturbación física;

d) Procesos de acumulación, incluidos los efectos sinérgicos o las operaciones progresivas en pequeñas cantidades (se consideran la causa y el efecto o lo que es aditivo frente a lo interactivo);

e) Efectos funcionales (provocan cambios en los procesos ecológicos o controlan las propiedades);

f) Efectos estructurales (cambios espaciales en la composición biológica o física).

83. Las etapas fundamentales de un proceso de evaluación y gestión de los efectos acumulativos incorporan un aspecto de gestión para especificar las medidas de mitigación de los efectos acumulativos en general (en Canter y Ross, 2010, se puede encontrar un asesoramiento útil sobre la evaluación y gestión de los efectos acumulativos).

## F. Incertidumbre

84. El solicitante o contratista deberá señalar y detallar las incertidumbres a lo largo de toda la EIA, ya que esto es adecuado, si no esencial, para realizar una EIA científicamente sólida. Esto deberá abarcar tanto la determinación de los valores ambientales (el estudio de referencia) como la evaluación de los impactos. Las siguientes categorías proporcionan una forma útil de abordar este requisito (Clark y otros, 2017b):

a) Incertidumbre sobre los conocimientos, que surge cuando no se comprenden bien las estructuras, los procesos, las interacciones o los comportamientos del sistema;

b) Incertidumbre relacionada con la imprevisibilidad de los componentes caóticos (a menudo aleatorios) de los sistemas complejos o del comportamiento humano;

c) Incertidumbre estructural, derivada de modelos inadecuados, límites ambiguos del sistema o simplificación excesiva u omisión de procesos en los modelos;

d) Incertidumbre relacionada con los valores, derivada de la falta de datos o de la inexactitud de estos, de una resolución espacial o temporal inadecuada o de unos parámetros del modelo de los que se sabe poco;

e) Incertidumbre relacionada con la interpretación, que surge cuando los valores o términos son o pueden ser interpretados de forma diferente por distintos grupos de usuarios.

85. El solicitante o contratista puede seguir los siguientes pasos para reducir la incertidumbre como parte de la metodología de EIA utilizada y deberá describir cómo se hizo en la DIA (Rouse y Norton, 2010):

- a) Determinar las fuentes de incertidumbre;
- b) Reducir la incertidumbre siempre que sea posible;
- c) Reconocer y gestionar la incertidumbre residual (inevitable).

### 1. Confianza en la evaluación

86. Cuando la incertidumbre puede definirse estadísticamente, puede incluirse en las estimaciones de rangos de determinadas medidas o mediciones. Sin embargo, esto tal vez no sea posible en todas las situaciones. Una descripción cualitativa puede ser adecuada, aunque una escala definida objetivamente es más útil y puede utilizarse incluso si la decisión sobre el nivel de confianza solo puede basarse en la opinión de expertos, en lugar de en los datos de frecuencia, siempre que se indique esta limitación. Una escala de este tipo que tenga sentido en el lenguaje normal podría ser: seguro, probable, improbable:

- Seguro/casi seguro: probabilidad estimada en un 95 % o más;
- Probable: probabilidad estimada superior al 50 %, pero inferior al 95 %;
- Improbable: probabilidad estimada superior al 5 %, pero inferior al 50 %;
- Extremadamente improbable: probabilidad estimada en menos del 5 %.

## G. Desempeño ambiental

87. La cuestión del desempeño ambiental es esencial para evaluar si las medidas de mitigación (mediante el diseño de los equipos, los métodos operacionales, la evitación o la minimización de un impacto en origen) serán adecuadas para reducir los impactos a niveles aceptables (impactos residuales). Los criterios para los umbrales (para los cambios en el medio ambiente receptor) tendrán que desarrollarse a medida que aumenten los conocimientos científicos con nuevas exploraciones y estudios propuestos para respaldar la DIA o el plan de gestión y vigilancia ambientales a fin de ejecutar un contrato de explotación.

88. Hasta que existan datos suficientes sobre la Zona que permitan a la Autoridad establecer umbrales para una serie de componentes fundamentales que se evalúan en el proceso de EIA, el solicitante o contratante deberá utilizar umbrales de impacto específicos del proyecto y de la zona, basados en datos y análisis con una calidad proporcional a la importancia del impacto. En colaboración con la comunidad científica, el solicitante o contratista deberá velar por que los estudios de las condiciones de referencia permitan determinar el rango normal de variabilidad experimentado en las características y propiedades del ecosistema en la zona de extracción propuesta y sus alrededores. La definición de este rango permite entonces considerar los umbrales cercanos a los límites del rango normal de variabilidad,

utilizando enfoques como el análisis estadístico y la modelización, tal y como indiquen los mejores conocimientos científicos disponibles.

89. En los siguientes apartados se analizan los umbrales de EIA que utilizan los sectores que tienen ciertos elementos en común con la explotación minera de los fondos marinos, así como la metodología científica para determinar los umbrales específicos de cada proyecto. Esta información no es exhaustiva ni definitiva, sino que se proporciona para ayudar al solicitante o contratista a evaluar los posibles parámetros y medidas de los umbrales.

### **1. Umbrales de sectores afines**

90. Se alienta al solicitante o contratista a que examine los estudios realizados por sectores afines sobre el medio marino para determinar posibles metodologías científicas, modelos de evaluación de los riesgos, métodos para establecer los umbrales de impacto y la aplicación de la supervisión de la información sobre los resultados de las propiedades del ecosistema para orientar la realización de la EIA del solicitante o contratista. Puede haber información útil disponible de la perforación de petróleo y gas en alta mar, el dragado, la explotación minera de sulfuros propuesta y la ubicación o eliminación de residuos generados en alta mar.

91. El apéndice 1 incluye cuadros que ilustran los umbrales de impacto biológico y fisicoquímico y las metodologías, clasificadas tanto por el régimen de profundidad aplicable como por la actividad o el proceso aplicables. Los cuadros pueden ser útiles para que los contratistas las relacionen con la experiencia de otros sectores industriales.

## **V. Mitigación**

92. Esta etapa conlleva la evaluación de las medidas necesarias para mitigar los impactos, con el fin de evitar, reducir y, si es posible, remediar los efectos nocivos previstos. En su caso, deberán incorporarse a un plan de gestión y vigilancia ambientales.

### **A. Evaluación de las alternativas**

93. El proceso de EIA, mediante la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales, deberá describir las alternativas estudiadas por el solicitante o contratista. Las alternativas y la mitigación pueden abarcar desde un alto nivel hasta aspectos muy detallados del diseño del proyecto:

- a) Ubicaciones alternativas para todo el proyecto o parte de él;
- b) Tecnologías alternativas o modificaciones de la tecnología;
- c) Trazados o diseños operacionales alternativos, por ejemplo, franjas de impacto en lugar de bloques;
- d) Medidas ambientales alternativas, por ejemplo, corredores de conectividad a través de una zona del contrato.

94. Sea cual sea el proceso que se adopte para facilitar la evaluación de las opciones, es importante que se lleve a cabo de forma estructurada y lógica y que las decisiones a las que se llegue queden debidamente registradas y razonadas para su posterior incorporación al apartado correspondiente de la DIA.

## B. Jerarquía de mitigación

### 1. Consideraciones generales

95. El proyecto de reglamento sobre explotación obliga al solicitante o contratista a señalar, evaluar y aplicar medidas para mitigar los impactos y adherirse a ellas. En la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales deberá especificarse claramente la mitigación de cada tipo de impacto.

96. Los contratistas deberán tener en cuenta la jerarquía de mitigación (figura V) al elaborar sus estrategias de mitigación y gestión en la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales. El concepto de jerarquía de mitigación se basa en la evaluación progresiva de las opciones de mitigación.

Figura V

**Triángulo de la jerarquía de mitigación con cuatro categorías**



Fuente: SPC, Swaddling, 2016.

97. Se deberá hacer mucho hincapié en las secciones “evitar/prevenir” y “minimizar” de la jerarquía. No es una práctica aceptable en las EIA pasar a las últimas etapas de la jerarquía a menos que se hayan agotado todas las demás opciones. Puede ser difícil o imposible lograr la rehabilitación o compensación de los efectos en el medio marino, pero aun así deberá considerarse si es pertinente.

### 2. Evitar/prevenir

98. En la jerarquía de mitigación se especifica que la evitación es la forma preferible y más eficaz de hacer frente a los impactos ambientales nocivos. Una vez que se ha identificado un efecto nocivo en el proceso de EIA, el solicitante o contratista deberá considerar si puede evitarse, por ejemplo, mediante alternativas viables a partes de la propuesta, como el cambio de la ubicación específica, el rediseño de los métodos, la adaptación de la tecnología, la reducción de las operaciones, etc.

### 3. Minimizar

99. Si un impacto no puede evitarse, deberá minimizarse o reducirse en la medida de lo posible. Esto se logra habitualmente a través de diseños de ingeniería, pero también se pueden introducir medidas de gestión, tales como restricciones espaciales o temporales que pueden reducir la duración, la intensidad o el alcance de los impactos inevitables (véanse ejemplos en Secretaría de la Comunidad del Pacífico, 2013, Swaddling, 2016, y Sharma y Smith, 2019).

#### 4. Rehabilitar o restaurar

100. Las medidas de rehabilitación o restauración son las que se adoptan para restablecer un sitio degradado tras la exposición a impactos que no han podido evitarse o minimizarse por completo. Dentro de este nivel, existe una segunda jerarquía:

- a) Restauración para devolver una zona al ecosistema original que existía antes de los impactos;
- b) Rehabilitación para restaurar las funciones ecológicas básicas o los servicios ecosistémicos.

101. Se deberán considerar las opciones de restauración o rehabilitación para todos los proyectos, incluso cuando exista una considerable incertidumbre sobre si la restauración o la rehabilitación son un objetivo factible (Van Dover y otros, 2014, y Cuvelier y otros, 2018).

102. La consulta con instituciones de investigación y entidades comerciales puede ser útil para evaluar si las opciones de rehabilitación son viables (por ejemplo, el proyecto MERCES<sup>2</sup> y la tarea 7.3 del proyecto JPI-Oceans MiningImpact<sup>23</sup>).

#### 5. Compensación

103. Las medidas de compensación son las que se adoptan para compensar los impactos nocivos residuales. En general, la compensación se consigue reservando otras zonas para protegerlas de futuros impactos. En las jurisdicciones terrestres y en algunas costeras, las medidas de compensación pueden incluir situaciones en las que la zona de compensación es distinta de la zona que recibe el impacto.

104. Sin embargo, en el contexto de la explotación minera de los fondos marinos, es improbable que el uso estándar de medidas de “compensación” sea apropiado o aceptable. Un tipo alternativo de enfoque compensatorio es la gestión espacial, en la que las zonas protegidas tienen características ambientales similares a las zonas que reciben el impacto, ya sea a escala local o regional. Esto puede incluir potencialmente medidas de gestión espacial como las zonas de referencia para la preservación en una zona del contrato y las zonas de especial interés ambiental en un contexto regional más amplio.

105. Los criterios ambientales para determinar la ubicación y el tamaño de estas zonas de gestión espacial incluyen:

- a) **Representatividad:** cubre una gama potencialmente amplia de hábitat y diversidad biológica y puede requerir múltiples zonas;
- b) **Conectividad:** lo ideal sería que los sitios estuvieran conectados para garantizar el intercambio de especies entre zonas cuando sea necesario para mantener la estructura o función del ecosistema;
- c) **Replicación:** deberá protegerse más de un sitio para tener en cuenta la variabilidad natural y la posibilidad de un cambio catastrófico;
- d) **Tamaño:** el sitio o los sitios deberán ser lo suficientemente grandes como para garantizar la viabilidad ecológica y la integridad del medio ambiente y las comunidades.

<sup>2</sup> Véase [www.merces-project.eu/](http://www.merces-project.eu/).

<sup>3</sup> Véase [jpi-oceans.eu/miningimpact-2](http://jpi-oceans.eu/miningimpact-2).

### **C. Efectos residuales**

106. Los efectos residuales son aquellos que permanecen incluso después de aplicar medidas de mitigación. Las predicciones al respecto deberán ser comunicadas claramente en la DIA, incluidos la descripción del impacto, la magnitud de este, los receptores afectados (importancia y sensibilidad), la mitigación que se va a realizar y la vigilancia propuesta. Las medidas de vigilancia propuestas deberán incluir cualquier expectativa de gestión adaptable que permita reconsiderar los efectos residuales y hacer frente a la incertidumbre. El tratamiento de los efectos residuales será un elemento fundamental del plan de gestión y vigilancia ambientales.

## **VI. Presentación de informes**

107. La DIA está diseñada para documentar claramente los impactos previstos del proyecto, la importancia y la nocividad de los efectos, la determinación de posibles medidas de mitigación, la determinación de los efectos residuales y las preocupaciones planteadas en las consultas. La DIA deberá ser un documento independiente.

108. En el anexo IV del proyecto de reglamento sobre explotación se especifican la forma y el contenido previsto de la DIA. En las directrices sobre la preparación de la DIA se detallan estos requisitos.

109. Además de la información presentada como parte de la DIA, se recomienda que el solicitante o contratista documente y registre las etapas y el progreso de todo el proceso de la EIA y sus resultados. Es posible que se trate de una descripción y un detalle del procedimiento mayor que el que se ofrece en la DIA, pero, como registro independiente, puede ser un recurso útil para responder a cualquier pregunta que formule la Autoridad o para mejorar el proceso cuando se detecten deficiencias.

### **A. Resumen de los compromisos previstos en materia de gestión y vigilancia**

110. Un resumen de los compromisos en materia de gestión y vigilancia asumidos por el solicitante o contratista como resultado de la evaluación del impacto y la consideración de las medidas de mitigación constituirá la base de las obligaciones contractuales del contratista en cuanto a la aplicación de los resultados del proceso de EIA. Esta declaración resumida (a veces denominada “registro de los compromisos”) suele presentarse en forma de cuadro y los compromisos constituyen la base de las cláusulas del contrato de explotación, así como del contenido del plan de gestión y vigilancia ambientales.

## **VII. Examen**

111. Un proceso de examen exhaustivo es esencial para determinar si el contenido de la EIA (la DIA y el plan de gestión y vigilancia ambientales) proporciona una evaluación satisfactoria del proyecto y puede contribuir al proceso de adopción de decisiones.

## A. Examen interno

112. El solicitante o contratista deberá examinar a fondo la EIA antes de presentarla para asegurarse de que se ha seguido el proceso de EIA y de que este es sólido. Entre los controles sobre la forma en que se ha llevado a cabo la EIA figuran los siguientes:

### *Adecuación del proceso a cada situación específica*

- El proceso de evaluación se ajustó a la situación específica sin afectar a la integridad del proceso;
- Se establecieron criterios aplicables a varias etapas que se adecuaban a la situación específica sin afectar a la integridad del proceso;
- La labor de reunión de datos fue suficiente para definir y priorizar los riesgos residuales;
- La labor de evaluación y presentación de informes conllevó múltiples técnicas y en ella participó un conjunto diverso de expertos profesionales;
- Se realizó una consulta inclusiva con los interesados.

### *Realizado con integridad científica*

- Se aplicaron los mejores conocimientos científicos disponibles;
- Presentó información y resultados utilizables y que se pueden poner en práctica; y
- En la evaluación se utilizaron las mejores opiniones de los expertos y una sólida reunión y análisis de datos, sometidos a una verificación y validación independientes.

### *Atención a la sostenibilidad*

- El proceso respaldó el desarrollo sostenible;
- Incluyó la evaluación, la valoración y el análisis de las posibles consecuencias para los entornos socioeconómicos, fisicoquímicos y biológicos;
- Se adecuó a la labor, los objetivos y las normas de las organizaciones regionales y mundiales; y
- El proceso de evaluación puso de manifiesto la adhesión a los instrumentos y orientaciones regionales y mundiales.

113. La valoración de los resultados de la EIA deberá incluir una evaluación de si se han utilizado las tecnologías y los métodos correctos en la recopilación de datos ambientales de referencia, como se indica en las recomendaciones pertinentes de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (por ejemplo, [ISBA/25/LTC/6/Rev.1](#) y Corr.1) y en las directrices sobre los datos de referencia.

114. Las mejores prácticas ambientales se definen en el proyecto de reglamento sobre explotación y pueden incluir, entre otras, las siguientes:

- Uso de las mejores técnicas científicas disponibles;
- Adopción de un enfoque ecosistémico para la evaluación y la mitigación: consideración de los efectos ambientales en el ámbito del ecosistema en general;

- Reunión exhaustiva de datos, gestión de la información y puesta en común de datos no sensibles desde el punto de vista comercial a través del repositorio de datos mundial de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (DeepData de la ISA), así como de otros repositorios de datos internacionales o regionales pertinentes;
- Transparencia de los procesos, las operaciones y la vigilancia;
- Consideración de otros usuarios y usos del mar;
- Consideración de los impactos indirectos y acumulativos, así como de las posibles interacciones de los impactos;
- Incorporación de los servicios ecosistémicos en las estimaciones de referencia y los planes de vigilancia;
- Mecanismos eficaces de participación de los interesados y de los expertos independientes; y
- Creación de capacidad mediante el establecimiento de alianzas y colaboraciones.

115. Existen varias fuentes de listas de comprobación que pueden utilizarse para evaluar cómo se ha llevado a cabo el proceso de EIA (por ejemplo, Unión Europea, 2001).

## **B. Examen externo**

116. El solicitante o contratista deberá presentar la DIA, una vez completada, a la Autoridad. El examen de la DIA por parte de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos incluirá un período de consulta con los interesados, tal y como se regula en el proyecto de reglamento sobre explotación (parte II, secciones 2 y 3).

## **VIII. Adopción de decisiones**

117. El proyecto de reglamento sobre explotación (parte II, secciones 3 y 4) establece el proceso de adopción de decisiones basado en la información proporcionada en la DIA y otros documentos pertinentes.

## **IX. Vigilancia**

118. En el proyecto de reglamento sobre explotación se exige que la DIA incluya un apartado sobre vigilancia y que se facilite un plan de gestión y vigilancia ambientales como parte de los planes ambientales que en él se definen.

119. En las normas y directrices relativas al DIA y al plan de gestión y vigilancia ambientales se ofrecen más detalles.

## **X. Auditoría de la evaluación del impacto ambiental**

120. El contratista deberá llevar a cabo procesos regulares de seguimiento y auditoría. Estos son necesarios para supervisar el proyecto y garantizar que se cumplen las condiciones, que se vigilan adecuadamente los impactos y que se puede evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y gestión. Este proceso de seguimiento y auditoría tiene una relación directa con el plan de gestión y vigilancia ambientales.

121. Los procedimientos de seguimiento y auditoría se incorporarán al examen del plan de gestión y vigilancia ambientales y del plan de trabajo que exige el proyecto de reglamento sobre explotación (parte IV, sección 4).

## **XI. Participación de los interesados**

122. Se insta al solicitante o contratista a que interactúe con los interesados y consulte con ellos de forma significativa durante el proceso de EIA. El objetivo es garantizar que se tengan en cuenta y se reconozcan las preocupaciones e intereses de los interesados durante la preparación y elaboración de la DIA. Esto puede ayudar a garantizar que la EIA sea exhaustiva y completa y tenga en cuenta las perspectivas de los distintos interesados, así como los mejores conocimientos científicos disponibles. Como se indica en el apartado 3.5, la fase de delimitación del alcance de la EIA incluye un proceso para determinar los interesados pertinentes a fin de consultar con ellos, así como su participación en la elaboración del proyecto de informe sobre la delimitación del alcance para la DIA. Las consultas también podrían llevarse a cabo en otras fases del proceso de EIA, cuando proceda (por ejemplo, en las tareas de evaluación del impacto).

123. Las consultas con los interesados deberán realizarse de manera significativa. Esto implica:

- Proporcionar un acceso adecuado a información actualizada y completa sobre los planes de extracción y los datos e impactos ambientales; y
- Proporcionar una oportunidad razonable a los consultados para que planteen sus preguntas y den a conocer sus opiniones.

124. El proyecto de reglamento sobre explotación recomienda que la DIA incluya detalles sobre las consultas con los interesados. Esto debería cubrir lo siguiente:

- Grupos de interesados consultados (con su acuerdo, aunque no se incluyan los nombres y datos de contacto de las personas consultadas);
- Tipo de interacción que se ha producido (por ejemplo, suministro de material escrito y facilitación de comentarios escritos, webinarios, reuniones presenciales o conversaciones telefónicas);
- Descripción de la forma en que la interacción se ha adaptado a las necesidades de los interesados (por ejemplo, la presentación de la información en varios idiomas o de forma eficaz para los interesados con discapacidades, problemas de lectura o barreras culturales que pueden impedir la transmisión eficaz de la información (como la prohibición de que las mujeres asistan a reuniones públicas));
- Fecha y hora en que se llevó a cabo la interacción;
- Cuestiones planteadas (en cada fase de la interacción);
- Cómo se han incorporado estas cuestiones en la DIA o qué se ha hecho al respecto;
- Cómo se ha comunicado la incorporación a los interesados o qué se ha hecho al respecto.

## XII. Definiciones y abreviaciones

125. Salvo que en el presente documento se indique otra cosa, los términos y expresiones definidos en el proyecto de reglamento sobre explotación tendrán el mismo sentido en las presentes directrices.

Por “**efecto**” se entiende la consecuencia o el resultado de una acción o actividad durante el proyecto. Suele ser más amplio y funcional que el impacto (véase la definición más adelante).

Por “**efectos ambientales**” se entiende las consecuencias en el medio marino derivadas de la realización de las actividades de explotación, ya sean positivas, negativas, directas, indirectas, temporales o permanentes, o el efecto acumulativo que se produzca a lo largo del tiempo o en combinación con otros impactos de las actividades de extracción.

Por “**evaluación del impacto ambiental**” (EIA) se entiende “el proceso de determinación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos y otros efectos pertinentes de las propuestas de desarrollo antes de que se adopten decisiones importantes y se asuman compromisos”<sup>4</sup>. Esto incluye todos los efectos potenciales, tanto positivos como negativos, y abarca los receptores naturales y antropógenos.

Por “**declaración de impacto ambiental**” (DIA) se entiende la documentación del proceso de EIA, en la que se describen los efectos previstos del proyecto sobre el medio ambiente (y su importancia), las medidas que el solicitante se compromete a adoptar para evitarlos, minimizarlos y reducirlos en la medida de lo posible, y los efectos residuales (restantes) que no pueden evitarse.

Por “**evaluación de los riesgos ambientales**” se entiende un proceso para determinar, analizar y evaluar la naturaleza y el alcance de las actividades y el nivel de riesgo para las características del medio ambiente.

Por “**impacto**” se entiende la influencia de una acción o actividad en el medio ambiente durante el proyecto.

Por “**riesgo**” se entiende la probabilidad, alta o baja, de que una actividad cause efectos nocivos en los organismos vivos y el medio ambiente.

## XIII. Referencias

126. Existe una amplia bibliografía sobre la EIA. En esta lista ofrecemos una selección de artículos e informes a los que se hace referencia en el texto de las directrices o que son una referencia general útil para obtener orientación e información adicionales. Las referencias citadas en el apéndice se enumeran por separado.

Beanlands, G. E. y Duinker, P. N.: *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*, 132 págs., Institute for Resource and Environmental Studies (1983).

Canter, L. W. y Ross, W.: *State of practice of cumulative effects assessment and management: the good, the bad, and the ugly*, en *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 28, págs. 261 a 268 (2010).

<sup>4</sup> Según la definición de la International Association for Impact Assessment (IAIA): <https://www.iaia.org/>.

- Clark, M. R.: *The development of Environmental Impact Assessments for deep-sea mining*, en *Environmental Issues of Deep-Sea Mining: Impacts, Consequences and Policy Perspectives*, págs. 447 a 470, R. Sharma, editor (2019).
- Clark, M. R., Durden, J. M. y Christiansen, S.: *Environmental Impact Assessments for deep-sea mining: Can we improve their future effectiveness?*, en *Marine Policy*, vol. 114 (2019) (en línea 2018 - <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.026>).
- Clark, M. R., Horn, P., Tracey, D. M., Hoyle, S., Goetz, K., Pinkerton, M., Sutton, P. y Paul, V.: *Assessment of the potential impacts of deep seabed mining on Pacific Island fisheries*, Comunidad del Pacífico, Suva (Fiji), 90 págs. (2017a) (<http://dsm.gsd.spc.int/index.php/publications-and-reports>).
- Clark, M. R., Rouse, H. L., Lamarche, G., Ellis, J. I. y Hickey, C. W.: *Preparation of environmental impact assessments: general guidelines for offshore mining and drilling with particular reference to New Zealand*, en NIWA Science and Technology Series, núm. 81, pág. 103 (2017b).
- Cuvelier, D., Gollner, S., Jones, D. O. B., Kaiser, S., Arbizu, P. M. y otros: *Potential Mitigation and Restoration Actions in Ecosystems Impacted by Seabed Mining*, en *Frontiers in Marine Science*, vol. 5 (2018).
- Dong Energy: *Hornsea Project Three Offshore Wind Farm preliminary environmental information report: Chapter 5-Environmental Impact Assessment methodology* (2016). [HOW03 Scoping Report \(azureedge.net\)](#).
- Durden, J. M., Lallier, L. E., Murphy, K., Jaeckel, A., Gjerde, K. y Jones, D. O. B.: *Environmental Impact Assessment process for deep-sea mining in 'the Area'*, en *Marine Policy*, vol. 87, págs. 194 a 202 (2018).
- Durden, J. M., Murphy, K., Jaeckel, A., Van Dover, C. L., Christiansen, S., Gjerde, K., Ortega, A. y Jones, D. O. B.: *A procedural framework for robust environmental management of deep-sea mining projects using a conceptual model*, en *Marine Policy*, vol. 84, págs. 193 a 201 (2017).
- Ellis, J. I., Clark, M. R., Rouse, H. L. y Lamarche, G.: *Environmental management frameworks for offshore mining: the New Zealand approach*, en *Marine Policy*, vol. 84, págs. 178 a 192 (2017).
- Comisión Europea. *Guidance on EIA: EIS Review* (2001).
- Comisión Europea: *Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on Screening*, 84 págs. (2017) ([https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA\\_guidance\\_Screening\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_Screening_final.pdf)).
- Comisión Europea: *Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on Scoping* (2017).
- Glasson, J., Therivel, R., Chadwick, A.: *Introduction to environmental impact assessment*, UCL Press Ltd., University College de Londres (2012).
- Gronow, C., Womersley, J., Jones, P., Rutter, J., Lloyd, P., Zoete, T. y Milligan, C.: *Environmental and Social Impact Assessment Good Practice Statements*, en EIANZ, Brisbane (2013).
- Hobday, A. J., Smith, A., Webb, H., Daley, R., Wayte, S., Bulman, C., Dowdney, J., Williams, A., Sporcic, M., Dambacher, J., Fuller, M. y Walker, T.: *Ecological Risk Assessment for the Effects of Fishing: Methodology*, informe de la Autoridad Australiana de Ordenación Pesquera, R04/1072, 174 págs. (2007) ([http://www.afma.gov.au/environment/eco\\_based/eras/docs/methodology.pdf](http://www.afma.gov.au/environment/eco_based/eras/docs/methodology.pdf)).

IEC-ISO. Norma internacional IEC/ISO 31010. *Risk management-risk assessment techniques* (2009).

ISO. Norma internacional. *Risk management – Guidelines* (2018).

Levin, L. A., Mengerink, K., Gjerde, K. M., Rowden A. A., Van Dover, C. L., Clark M. R., Ramirez-Llodra, E., Currie, B., Smith, C. R., Sato, K. N., Gallo, N., Sweetman, A. K., Lily, H., Armstrong, C. W. y Bridler, J.: *Defining “serious harm” to the marine environment in the context of deep-seabed mining*, en *Marine Policy*, vol. 74, págs. 245 a 259 (2016).

MacDiarmid, A., Beaumont, J., Bostock, H., Bowden, D., Clark, M., Hadfield, M., Heath, P., Lamarche, G., Nodder, S., Orpin, A., Stevens, C., Thompson, D., Torres, L. y Wysoczanski, R.: *Expert Risk Assessment of Activities in the New Zealand Exclusive Economic Zone and Extended Continental Shelf*, en NIWA Client report, WLG2011-39, 106 págs. (2012).

Mastrandrea, M. D., Field, C. B., Stocker, T. F., Edenhofer, O., Ebi, K. L., Frame, D. J., Held, H., Kriegler, E., Mach, K. J., Matschoss, P. R., Plattner, G.-K., Yohe, G. W. y Zwiers, F. W.: *Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties*, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2010). Se puede consultar en <https://www.ipcc.ch>.

MIT (2019): *Deep-sea mining: resolving risk*, taller organizado por el MIT, Boston, 2018 (véanse el informe del taller: <https://drive.google.com/drive/folders/1G7QR1bMX9mAX0-sOuy7xvUdvRpeXmZiQ?usp=sharing> y las presentaciones del taller: <https://drive.google.com/drive/folders/1G7QR1bMX9mAX0-sOuy7xvUdvRpeXmZiQ?usp=sharing>).

RAMSAR: *Impact assessment: Guidelines on biodiversity-inclusive environmental impact assessment and strategic environmental assessment* (2010).

Rouse, H. L. y Norton, N.: *Managing scientific uncertainty for resource management planning in New Zealand*, en *Australasian Journal of Environmental Management*, vol. 17, págs. 66 a 76 (2010).

Secretaría de la Comunidad del Pacífico: *Deep Sea Minerals: Seafloor Massive Sulphides/Manganese Nodules/Cobalt-rich Crusts: A Physical, Biological, Environmental and Technical Review*, vol. 1 A/B/C (SPC-EU Deep Sea Minerals Project - Publications and Reports) (2013).

Senécal, P., Goldsmith, B. y Conover, S.: *Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice* (1999).

Sharma, R. y Smith, S.: *Deep-Sea mining and the Environment: an Introduction*, en *Environmental Impacts of Deep-Sea Mining*, R. Sharma (ed.), Springer Nature Switzerland (2019) (<https://doi.org/10.1007/978-3-030-12696-4.1>).

Smit, B. y Spaling, H.: *Methods for cumulative effects assessment*, en *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 15, págs. 81 a 106 (1995).

Swaddling, A.: *Pacific-ACP States regional environmental management framework for deep sea minerals exploration and exploitation*, Noumea (2016).

Thornborough, K. J., Juniper, K., Smith, S. y Wong, L.-W.: *Towards an ecosystem approach to environmental impact assessment for deep-sea mining*, en *Environmental Issues of Deep-Sea Mining: Impacts, Consequences and Policy Perspectives*, ed. R. Sharma, págs. 63 a 94, Springer Nature Switzerland (2019).

Van Dover, C. L., Aronson, J., Pendleton, L., Smith, S. y otros: *Ecological restoration in the deep sea: desiderata*, en *Marine Policy*, vol. 44, págs. 98 a 106 (2014).

Weaver, P. P. E. y Billett, D.: *Environmental impacts of nodule, crust and sulphide mining: an overview*, en *Environmental Issues of Deep-Sea Mining: Impacts, Consequences and Policy Perspectives*, ed. R Sharma, págs. 27 a 62, Springer (2019).

## Apéndice

### Información disponible de sectores afines seleccionados que son relevantes para las evaluaciones del impacto ambiental de la explotación minera de los fondos marinos

Nota: Los cuadros incluyen identificadores categóricos para definir las metodologías existentes:

- “Umbral” indica que al menos uno de los sectores seleccionados ha establecido un umbral.
- “Evaluación del impacto” indica que existe un método para determinar un impacto específico (es decir, una modelización).
- Las celdas vacías indican que no existe un umbral o un método para determinar el impacto para el sector o la actividad dados y el impacto potencial.

Actividad	Impactos que han de tenerse en cuenta		Evaluación de los impactos				
	Categoría	Ejemplo de impacto	Sectores afines				
			Petróleo y gas	Dragado	Explotación minera masiva de sulfuros en el fondo marino	Instituciones académicas	
Operaciones en buques o plataformas	Emisiones	Aire	Escape o similar	Umbral <sup>1,2</sup>	Evaluación del impacto <sup>10</sup>		
		Ruido	Relacionados con las operaciones; motores o similares	Umbral <sup>2</sup>			
		Luz	Relacionados con las operaciones; reflectores o similares	Umbral <sup>2</sup>			Umbral <sup>12</sup>
		Vertidos químicos	Vertidos accidentales de combustible o similares	Evaluación del impacto y umbral <sup>2,3,4</sup>	Evaluación del impacto <sup>10</sup>		
		Descarga de sedimentos	Vertidos accidentales de material extraído o de residuos			Evaluación del impacto	
		Ruido	Relacionados con las operaciones; motores o similares				Umbral <sup>12,13</sup>
Transporte de materiales (a través de la columna de agua)	Emisiones	Luz	Relacionados con las operaciones; reflectores o similares				
		Vertidos químicos	Vertidos accidentales de combustible o similares	Evaluación del impacto y umbral <sup>3,4</sup>			
		Descarga de sedimentos	Vertidos accidentales de material extraído o de residuos				

	<i>Impactos que han de tenerse en cuenta</i>		<i>Evaluación de los impactos</i>			
	<i>Categoría</i>	<i>Ejemplo de impacto</i>	<i>Sectores afines</i>			
<i>Actividad</i>			<i>Petróleo y gas</i>	<i>Dragado</i>	<i>Explotación minera masiva de sulfuros en el fondo marino</i> <i>Instituciones académicas</i>	
Descarga de agua de retorno	Emisiones	Aire	Volatilización relacionada con las actividades de extracción			
		Ruido	Relacionados con las operaciones; motores o similares			Evaluación del impacto y umbral
		Luz	Relacionados con las operaciones; reflectores o similares			
		Vertidos químicos	Vertidos accidentales de combustible o similares	Evaluación del impacto y umbral <sup>3 a 9</sup>		
		Descarga de sedimentos	Vertidos accidentales de material extraído o de residuos			
		Ruido	Relacionados con las operaciones; motores o similares	Evaluación del impacto y umbral <sup>13</sup>		
Extracción o materiales	Emisiones	Luz	Relacionados con las operaciones; reflectores o similares			Evaluación del impacto <sup>13</sup>
		Vertidos químicos	Vertidos accidentales de combustible o similares			
		Descarga de sedimentos	Vertidos accidentales de material extraído o de residuos	Evaluación del impacto <sup>10</sup>		
		Reducción de oxígeno de los sedimentos		Umbral <sup>4</sup>		
		Pérdida de hábitat		Umbral <sup>9</sup>		
				Evaluación del impacto y umbral <sup>13 a 16</sup>		

Actividad	Régimen		Categorías	Ecosistema	Impacto	
	Profundidad (m)	Zona				
Operaciones en buques o plataformas		Superficie	Emisiones	Aire	Biota en la superficie; plancton (fitoplancton y zooplancton), peces de superficie y cercanos a la superficie (por ejemplo, atún), aves marinas, tortugas, mamíferos marinos	Escape o similar
				Ruido		Relacionado con las operaciones; motores o similares
				Luz		Relacionado con las operaciones; reflectores o similares
				Vertidos químicos		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Descarga de sedimentos		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Ruido		Relacionado con las operaciones; motores o similares
Transporte de materiales	0 - 200	Zona epipelágica	Emisiones	Luz	Biota fótica; plancton (fitoplancton y zooplancton), peces de superficie y cercanos a la superficie (por ejemplo, atún), aves marinas, tortugas, mamíferos marinos	Relacionado con las operaciones; reflectores o similares
				Vertidos químicos		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Descarga de sedimentos		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Ruido	Biota pelágica; zooplancton, peces mesopelágicos y batipelágicos, mamíferos que se sumergen a grandes profundidades	Accidental o relacionado con el tránsito
				Luz		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Vertidos químicos		Vertidos accidentales de combustible o similares
Descarga de agua de retorno	200 - 1000	Zona mesopelágica	Emisiones	Descarga de sedimentos		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Ruido	Biota pelágica; zooplancton, peces mesopelágicos y batipelágicos, mamíferos que se sumergen a grandes profundidades	Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Luz		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Vertidos químicos		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Descarga de sedimentos		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Ruido		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
	1000 - 6500	De batipelágica a abisopelágica	Emisiones	Luz		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Vertidos químicos		Vertidos accidentales de combustible o similares
				Descarga de sedimentos		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos
				Ruido		Vertidos accidentales de material extraído o de residuos

<i>Actividad</i>	<i>Régimen</i>		<i>Categorías</i>	<i>Ecosistema</i>	<i>Impacto</i>
	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Zona</i>			
Extracción de materiales	Fondo marino (puede darse a cualquier profundidad)		Aire	Biota del fondo marino de cualquier profundidad,	Volatilización relacionada con las actividades de extracción
			Ruido	comunidades de invertebrados y peces bentónicos, endofauna hasta una profundidad adecuada del sedimento, peces demersales hasta 50 m del fondo marino	Relacionado con las actividades de extracción
			Luz		
			Emisiones		
			Vertidos químicos		Relacionado con las actividades de extracción; posibles interacciones con materiales o fluidos del fondo marino
		Descarga de sedimentos		Vertidos de residuos; penacho y potencial de enterramiento	
		Pérdida de hábitat		Destrucción del fondo marino; eliminación de nódulos y materiales accesorios	
		Reducción de oxígeno de los sedimentos			

## Referencias:

1. Oficina de la Administración de los Archivos y Registros Nacionales de los Estados Unidos (2021). Código Electrónico de Regulaciones Federales ([www.ecfr.gov/cgi-bin/ECFR?page=browse](http://www.ecfr.gov/cgi-bin/ECFR?page=browse)).
2. Canadá - Directrices sobre el tratamiento de desechos mar adentro del Consejo de Petróleo Mar Adentro de Newfoundland y Labrador (2010) ([www.cer-rec.gc.ca/en/about/acts-regulations/other-acts/offshore-waste-treatment-guidelines/](http://www.cer-rec.gc.ca/en/about/acts-regulations/other-acts/offshore-waste-treatment-guidelines/)).
3. Smit, M. G. D., Jak, R. G. y Rye, H.: *Framework for the Environmental Impact Factor for drilling discharges* (2006). Informe TNO B&O 2006-DH-0045. Informe ERMS, núm. 3.
4. Smit, M. G. D., Tamis, J. E., Jak, R. G., Karman, C. C., Kjeilen-Eilertsen, G., Trannum, H., Neff, J.: *Threshold Levels and Risk Functions for Non-Toxic Sediment Stressors: Burial, Grain Size Changes, and Hypoxia* (2006). Informe ERMS, núm. 9. Informe TNO DH-0046/A.
5. Zigic, S. y Dunn, R.: *Drill Cuttings and Muds Discharge Modelling Study, for Appraisal Drilling Campaign in Permit NT/P69 Bonaparte Basin*.
6. COWI Tanzania: *Environmental Impact Statement - Additional Offshore Oil and Gas Exploration Drilling in Block 2, Tanzania* ([www.cowi.com/tags/environmental-impact-assessment](http://www.cowi.com/tags/environmental-impact-assessment)).
7. Clark, M. R., Rouse, H. L., Lamarche, G., Ellis, J. I. y Hickey, C. W.: *Preparation of environmental impact assessments: general guidelines for offshore mining and drilling with particular reference to New Zealand*, en NIWA Science and Technology Series, vol. 81, pág. 103 (2017).
8. Kjeilen-Eilertsen, G., Trannum, H., Jak, R., Smit, M., Neff, J. y Durell, G.: *Literature Report on Burial: Derivation of PNEC as Component in the MEMW Model Tool* (2004). Informe ERMS, núm. 9B. AM2004/024.
9. Smit, M. G. D., Holthaus, K. I. E., Trannum, H. C., Neff, J. M., Kjeilen-Eilertsen, G., Jak, R. G., Singaas, I., Huijbregts, M. A. J. y Hendriks, A. J.: *Species sensitivity distributions for suspended clays, sediment burial, and grain size change in the marine environment*, en Environmental Toxicology and Chemistry, vol. 27, núm. 4, págs. 1006 a 1012 (2008) (<http://dx.doi.org/10.1897/07-339.1>).
10. Table 1: Environmental and Dredging Guidelines Applicable to Deepsea Nodule Mining (Cuadro 1: directrices ambientales y de dragado aplicables a la extracción de nódulos en aguas profundas) ([www.isa.org.jm/files/documents/copy\\_of\\_environmental\\_and\\_dredging\\_guidelines\\_applicable\\_to\\_dsm-nodules\\_rev0.xlsx](http://www.isa.org.jm/files/documents/copy_of_environmental_and_dredging_guidelines_applicable_to_dsm-nodules_rev0.xlsx)).
11. Coffey Natural Systems/Nautilus Minerals Ltd.: Declaración de impacto ambiental (2008). Proyecto Solwara 1. Volumen A. Informe principal. 226 págs.
12. Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Nowacek, D. P. y Tyack, P. L.: *Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects*, en Aquatic Mammals, vol. 45, núm. 2, págs. 125 a 232 (2019) (<http://dx.doi.org/10.1578/am.45.2.2019.125>).

- 13 Verichev, S., Jak, R., de Wit, L., Duinveld, G y otros: *Towards Zero Impact of Deep Sea Offshore Projects: An assessment framework for future environmental studies of deep-sea and offshore mining projects* (2014) ([www.researchgate.net/publication/296706482\\_Towards\\_Zero\\_Impact\\_of\\_Deep\\_Sea\\_Offshore\\_Projects](http://www.researchgate.net/publication/296706482_Towards_Zero_Impact_of_Deep_Sea_Offshore_Projects)).
  - 14 Jones, R., Fisher, R., Stark, C. y Ridd, P.: *Temporal Patterns in Seawater Quality from Dredging in Tropical Environments*, en *Plos One*, vol. 10, núm. 10 (2015) (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0137112>).
  - 15 Jones, R., Bessell-Browne, P., Fisher, R., Klonowski, W y Slivkoff, M.: *Assessing the impacts of sediments from dredging on corals*, en *Marine Pollution Bulletin*, vol. 102, núm. 1, págs. 9 a 29 (2016) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.10.049>).
  - 16 Josefson, A. B., Hansen, J. L. S., Asmund, G. y Johansen, P.: *Threshold response of benthic macrofauna integrity to metal contamination in West Greenland*, en *Marine Pollution Bulletin*, vol. 56, núm. 7, págs. 1265 a 1274 (2008) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.04.028>).
-