

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NORMA Oficial Mexicana NOM-021-ASEA-2026, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Medio Ambiente.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- ASEA.- Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.

ANDREA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Directora Ejecutiva de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con fundamento en el artículo Transitorio Décimo Noveno, segundo párrafo, del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013; así como lo dispuesto en los artículos 1o., 2o., 3o., fracción XI, inciso a), 4o., 5o., fracciones III, IV, VI y XXX, 6o., fracción I, incisos a) y d), fracción II, inciso a), 27 y 31, fracciones II, IV y VIII, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1o., 127 y 164 de la Ley del Sector Hidrocarburos; 1o., 2o., fracción I, 17 y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o. y 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1o., 3o., fracciones VIII y IX, 10, fracciones VIII y XV, 12 párrafo primero y segundo, 24, 30, 34, 35, 38, y 39 de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o., fracción I, 3o. inciso B. fracción IV, 9, fracciones XXIII y XXXVII, 47, párrafo primero, 48, párrafos primero y tercero y 49 fracciones VI y IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 1o., 2o., y 3o., párrafos primero y segundo, fracciones I, VIII, XX y XLVII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y

CONSIDERANDO

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, en cuyo artículo Transitorio Décimo Noveno se establece como mandato al Congreso de la Unión realizar adecuaciones al marco jurídico para crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia), como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría del ramo en materia de medio ambiente, con autonomía técnica y de gestión; con atribuciones para regular y supervisar, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, las Instalaciones y actividades del Sector Hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de Instalaciones, así como el control integral de Residuos.

Que de conformidad con la Ley del Sector Hidrocarburos cuyo artículo 75, fracción VIII, dispone que las personas Asignatarias y Contratistas estarán obligados a cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan la Secretaría de Energía, Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 127 de la Ley del Sector Hidrocarburos, la industria del Sector Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero, el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 164 de la Ley del Sector Hidrocarburos, corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de dicha industria, aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales.

Que de conformidad con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en cuyos artículos 1o y 5o, fracción III, se establece que ésta tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, por lo que, cuenta con atribuciones para regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente las actividades del Sector.

Que de conformidad con el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en cuyo artículo 3o, fracción XX, se detalla que entre el conjunto de facultades que debe ejercer esta Agencia, se encuentra el expedir las Normas Oficiales Mexicanas en las materias de su competencia para las actividades del Sector Hidrocarburos.

Que el 28 de febrero de 2023, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2023, en el cual la Agencia inscribió por primera vez como la **Propuesta de Norma Oficial Mexicana, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial**, con la finalidad de establecer los requisitos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente que serán aplicables a las Instalaciones, equipos, procesos y operaciones para realizar la Prospección Sísmica marina, como un método de Adquisición.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 3, fracción IX, de la Ley de Infraestructura de la Calidad, corresponde a las Autoridades Normalizadoras expedir Normas Oficiales Mexicanas en las materias relacionadas con sus atribuciones, determinar su fecha de entrada en vigor y verificar su cumplimiento.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 10, fracciones VIII y XV, de la Ley de Infraestructura de la Calidad, las Normas Oficiales Mexicanas tienen como finalidad atender las causas de los problemas identificados por las Autoridades Normalizadoras que afecten o que pongan en riesgo los objetivos legítimos de interés público, considerando como tal, entre otros, la protección de las personas, el medio ambiente y las Instalaciones del Sector Hidrocarburos.

Que es necesaria la creación de una Norma Oficial Mexicana que establezca las especificaciones en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las Prospecciones Sísmicas marinas que se realicen como parte de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial; estableciendo procedimientos de seguridad para la realización de pruebas, activación y procedimientos de demora de las Fuentes de Energía Sísmica, con la finalidad de mitigar el impacto en la vida e integridad de mamíferos priorizando el orden Cetacea; así como, los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35, fracciones II y III de la Ley de Infraestructura de la Calidad, la propuesta de Norma Oficial Mexicana, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial, fue presentada ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Decimosexta Sesión extraordinaria celebrada el día 05 de abril de 2023, para constituir el Grupo de Trabajo integrado por los sectores que conforman el Comité, para su estudio y discusión como Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana.

Que el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-ASEA-2025, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial, fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Segunda Sesión Ordinaria celebrada el día 29 de mayo de 2025, para someterlo a periodo de consulta pública.

Que de conformidad con lo establecido en los artículos 35, primer párrafo de la fracción V y 38 de la Ley de Infraestructura de la Calidad se publicó el 29 de julio de 2025 en el Diario Oficial de la Federación, un aviso de consulta pública del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-ASEA-2025, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presentaran sus comentarios ante el Comité que lo propuso, sitio en Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No.4209, Colonia Jardines en la Montaña, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, C.P. 14210, México o bien, al correo electrónico: alejandro.mar@asea.gob.mx.

Que el Proyecto de Norma Oficial Mexicana incluyó la propuesta del análisis de impacto regulatorio, previsto en el artículo 34, fracción X de la Ley de Infraestructura de la Calidad.

Que cumplido el procedimiento establecido en el artículo 35 de la Ley de Infraestructura de la Calidad para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Primera Sesión Extraordinaria de fecha 05 de febrero de 2026, aprobó la respuesta a comentarios y expedición de la presente Norma Oficial Mexicana NOM-021-ASEA-2026 Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial.

Que conforme a lo dispuesto en el artículo 5o., fracción IV de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, se solicitó opinión respecto del contenido de la presente Norma Oficial Mexicana a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía y la Comisión Nacional de Energía, las cuales emitieron opinión favorable, debidamente fundada y motivada.

En virtud de lo antes expuesto, se tiene a bien expedir la presente **Norma Oficial Mexicana NOM-021-ASEA-2026, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial**.

Ciudad de México, a los veinte días del mes de abril de dos mil veintiséis.- La Directora Ejecutiva de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, **Andrea González Hernández**.- Rúbrica.

PREFACIO

La presente Norma Oficial Mexicana fue elaborada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con la colaboración de los sectores siguientes:

1. Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal:

- Secretaría de Energía
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Comisión Nacional de Hidrocarburos

2. Organizaciones Industriales y Asociaciones del Ramo:

- Asociación Mexicana de Empresas de Hidrocarburos
- Confederación Patronal de la República Mexicana

3. Instituciones de investigación científica y profesionales:

- Instituto Politécnico Nacional
- Instituto Mexicano del Petróleo
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

ÍNDICE DEL CONTENIDO

0. Introducción

1. Objetivo

2. Objetivos Legítimos de Interés Público

3. Campo de aplicación

4. Referencias normativas

5. Términos y Definiciones

6. Especificaciones para la planificación y selección del área

7. Especificaciones preoperativas

8. Especificaciones para las operaciones

9. Especificaciones para el término de operaciones

10. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

11. Grado de concordancia con normas nacionales e internacionales

12. Verificación de la Norma

13. Bibliografía

Transitorios

APÉNDICE A (INFORMATIVO) Ejemplo de registro de avistamiento o detección

0. Introducción

La demanda energética y el aprovechamiento de los recursos naturales implican la necesidad de explorar y localizar nuevas reservas de Hidrocarburos. En la actualidad, se realizan actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial que corresponden a todos aquellos estudios de evaluación que se llevan a cabo únicamente sobre la superficie del terreno o del mar por métodos directos e indirectos, para considerar la posible existencia de Hidrocarburos en un área determinada; dentro de estos se encuentra la Prospección Sísmica, como método fundamental en la exploración y caracterización de yacimientos.

El método de Prospección Sísmica marina consiste en la generación de ondas acústicas desde una Fuente Sísmica, las cuales viajan por el agua y penetran en las diferentes capas del subsuelo. Dichas ondas son reflejadas y refractadas a causa de las diferentes propiedades del medio. Cada formación geológica refleja en forma distinta las ondas dependiendo de sus características físicas, que son registradas por diferentes receptores acústicos los cuales pueden ser arreglos de hidrófonos (*streamers*) colocados a una determinada profundidad debajo del nivel del mar y remolcados de manera continua a través del agua, en Cables de Fondo Marino (*Ocean Bottom Cable*, OBC por sus siglas en inglés) o en Nodos de Fondo Marino (*Ocean Bottom Node*, OBN por sus siglas en inglés) colocados en el lecho marino. Esta respuesta es grabada digitalmente para su posterior procesamiento y análisis.

La Prospección Sísmica marina se puede realizar mediante diferentes tipos de arreglos para la Adquisición de datos sísmicos, en donde cada uno de ellos presenta diferente grado de complejidad operativa. Entre mayor cantidad de Buques de Adquisición y Embarcaciones de Apoyo se vean involucradas, y mayores sean las activaciones de la Fuente Sísmica, existirá un mayor riesgo operativo, así como, un mayor impacto potencial a la vida marina.

El diseño de Adquisición dependerá de la profundidad y las estructuras geológicas objetivo que se pretendan registrar, considerando diversas variables y parámetros, como: tipo de Adquisición, profundidad del cable sísmico, tipo de Fuente Sísmica, profundidad de ubicación de la Fuente Sísmica, distancias entre puntos de activación de la Fuente Sísmica, distancia de muestreo, tiempo de registro, tiempo estimado de Adquisición, entre otros parámetros.

En la Prospección Sísmica marina generalmente se emplean pistolas de aire como Fuente Sísmica, las cuales son remolcadas por el Buque de Adquisición y disparadas a intervalos constantes, controlados y sincronizados en el Área de Adquisición, esto genera emisiones acústicas, que podrían ocasionar efectos fisiológicos y conductuales negativos en la fauna marina, los cuales pueden incluir posibles afectaciones en sus ciclos migratorios, alimenticios y reproductivos.

Considerando los riesgos operativos de la actividad de Adquisición de datos sísmicos en el entorno marino, la presente Norma Oficial Mexicana establece especificaciones en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, con el objetivo de regular las actividades de Prospección Sísmica marina para el Reconocimiento y Exploración Superficial en el Sector Hidrocarburos y reducir el impacto en el medio marino ocasionado por la aplicación de este método.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y requisitos técnicos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, que deben ser aplicados en las Prospecciones Sísmicas marinas que se realicen como parte del Reconocimiento y Exploración Superficial del Sector Hidrocarburos.

2. Objetivos Legítimos de Interés Público

La presente Norma Oficial Mexicana atiende la protección de las personas, del medio ambiente y de las Instalaciones requeridas para la actividad de Prospección Sísmica marina del Sector Hidrocarburos.

3. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana aplica en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en las zonas marinas donde la Nación ejerza su soberanía y jurisdicción siendo de observancia general y obligatoria para los Regulados que realicen actividades de Prospección Sísmica marina, como un método de Adquisición para el Reconocimiento y Exploración Superficial en el Sector Hidrocarburos.

La presente Norma Oficial Mexicana excluye lo siguiente:

- I. Prospecciones Sísmicas marinas con objetivos de identificación de riesgos someros, y
- II. Perfiles Sísmicos Verticales (*Vertical Seismic Profile*, VSP por sus siglas en inglés).

4. Referencias normativas

Para la correcta aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, deben consultarse los siguientes documentos normativos vigentes o aquellos que los modifiquen o sustituyan:

- 4.1. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, y sus modificaciones.
- 4.2. ACUERDO por el que aprueba la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2010.

5. Términos y Definiciones

Para efectos de la interpretación y aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, se sujetará a los términos y definiciones en singular o plural, previstos en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley del Sector Hidrocarburos, la Ley de Infraestructura de la Calidad, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el Reglamento de la Ley del Sector Hidrocarburos, la

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como los establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, las Disposiciones administrativas de carácter general competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y las definiciones siguientes:

- 5.1. **Adquisición Sísmica Marina:** Forma parte de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, la cual consiste en la recolección de datos sísmicos por medio de métodos indirectos en zonas marinas para la prospección geofísica, con fines de localizar o caracterizar acumulaciones de hidrocarburos.
- 5.2. **Área de Adquisición:** Superficie en la cual se realizarán trabajos de Adquisición de conformidad con las autorizaciones emitidas por la Secretaría de Energía para actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial.
- 5.3. **Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 5.4. **Buque de Adquisición:** Barco especializado y equipado para desempeñar las actividades correspondientes a la Adquisición Sísmica Marina.
- 5.5. **Cable sísmico marino (en inglés *streamer*):** Arreglo flotante de cables eléctricos que conecta los hidrófonos y realiza la transmisión de los datos sísmicos al Buque de Adquisición encargado de registrar la información sísmica.
- 5.6. **Cables de Fondo Marino (*Ocean Bottom Cable, OBC* por sus siglas en inglés):** Cable sísmico diseñado para colocarse en el fondo marino, con hidrófonos y/o geófonos para registrar y transmitir la información sísmica al Buque de Adquisición.
- 5.7. **Cambio de Línea:** Acción de giro del Buque de Adquisición al final de una Línea sísmica y antes del comienzo de la siguiente Línea sísmica.
- 5.8. **Embarcación de Apoyo:** Vehículo capaz de navegar, encargado de auxiliar al Buque de Adquisición con el desarrollo de las actividades correspondientes a la Prospección Sísmica marina.
- 5.9. **Fuente Sísmica:** Dispositivo que libera energía en el cuerpo de agua o en el subsuelo en forma de ondas que serán propagadas por el medio, en los que se incluyen vibrosismos, pistolas de aire, pistolas de agua, entre otros, para la Adquisición de datos sísmicos en zonas marinas.
- 5.10. **Infraestructura:** Conjunto de Instalaciones, estructuras, maquinaria, equipo, tuberías, entre otros, necesarios para llevar a cabo los procesos operativos, para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción.
- 5.11. **Línea sísmica:** Trayectoria de navegación del Buque de Adquisición en el cual se realiza la toma de información activando la Fuente Sísmica y registrando su respuesta acústica, en función de la geometría de la Adquisición.
- 5.12. **Monitoreo Acústico Pasivo (*Passive Acoustic Monitoring, PAM* por sus siglas en inglés):** Técnica no invasiva empleada por Operadores PAM, para la detección, identificación y localización acústica de vocalizaciones de mamíferos marinos, que se encuentren dentro de la Zona de Monitoreo de Observadores y Zona de Exclusión, por medio de hidrófonos y *software* especializado.
- 5.13. **Nodos de Fondo Marino (*Ocean Bottom Nodes, OBN*, por sus siglas en inglés):** Dispositivos autónomos, generalmente inalámbricos, que se despliegan en el lecho marino conformando arreglos de geófonos con el objetivo de registrar datos sísmicos de forma continua o en intervalos predefinidos, permitiendo mayor cobertura y flexibilidad en comparación con los Cables sísmicos marinos.
- 5.14. **Observador de Especies Protegidas (*Protected Species Observer, PSO* por sus siglas en inglés):** Profesional con perfil enfocado en la vida marina, que cuenta con experiencia para su detección e identificación. El PSO se encuentra a bordo del Buque de Adquisición y tendrá conocimientos sobre los procesos que implica la Prospección Sísmica marina, dedicado exclusivamente a la detección y monitoreo visual de especies marinas.

- 5.15. Operadores PAM:** Experto dedicado exclusivamente a la detección acústica de mamíferos marinos, mediante la técnica de Monitoreo Acústico Pasivo, durante las actividades de Prospección Sísmica marina.
- 5.16. Prospección Sísmica:** Método de exploración geofísica que se emplea para detectar las estructuras geológicas en el subsuelo con potencial de almacenar hidrocarburos, a través de la propagación de ondas acústicas generadas por una Fuente Sísmica artificial, las cuales son detectadas y registradas por receptores en superficie o en el lecho marino.
- 5.17. Tripulación Geofísica:** Conjunto de especialistas a bordo del Buque de Adquisición, que se encargan de desarrollar las actividades técnicas y operativas propias de la Prospección Sísmica marina.
- 5.18. Unidades de control de profundidad (en inglés *birds*):** Dispositivo externo colocado a lo largo del Cable sísmico marino, su función es controlar la profundidad a la que se mantendrá éste durante la Adquisición Sísmica Marina.
- 5.19. Vulnerabilidad:** Conjunto de condiciones internas o externas que limitan la capacidad de defensa, amortiguamiento o de resiliencia de las especies referidas en la presente Norma Oficial Mexicana.
- 5.20. Zona de Exclusión:** Área circular cuyo radio abarca niveles de ruido de hasta 180 decibeles en referencia a 1 micro Pascal (dB re 1 μ Pa) medido desde el punto central de la Fuente Sísmica, o en su caso, de hasta 160 dB re 1 μ Pa, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.1.5. del presente documento.
- 5.21. Zona de Monitoreo de Observadores:** Área circular que comprende un radio de 3 000 metros medido desde la Fuente Sísmica; y que es monitoreada por los Observadores de Especies Protegidas y los Operadores PAM.
- 6. Especificaciones para la planificación y selección del área**
- 6.1. Especificaciones para la planificación logística en el área**
- 6.1.1.** El Regulado debe realizar y documentar el Análisis de Riesgo de los equipos empleados para el desarrollo de las actividades de Prospección Sísmica marina, utilizando una metodología aplicable que permita desarrollar un análisis cualitativo y/o cuantitativo, el cual debe contener como mínimo, lo siguiente:
- I. Descripción detallada de las actividades a desarrollar, como mínimo: tipo de Adquisición, fechas estimadas de inicio y término de la Adquisición, características de la Fuente Sísmica, nombre y número de embarcaciones, número de equipos desplegados (*streamer* o Nodos de Fondo Marino), número de activaciones programadas de la Fuente Sísmica y retiro de equipos;
 - II. Histórico de Accidentes e Incidentes en Adquisiciones similares;
 - III. Justificación técnica de la o las metodologías de Análisis de Riesgo empleadas;
 - IV. Desarrollo y resultados de la o las metodologías de Análisis de Riesgo;
 - V. Identificación de Peligros, evaluación y jerarquización de Riesgos en actividades rutinarias y no rutinarias y operación de equipos;
 - VI. Análisis de factores abióticos considerando épocas climáticas, así como, un análisis detallado de vulnerabilidad al personal y los equipos involucrados;
 - VII. Dispositivos, medidas y sistemas de seguridad para la prevención, control y mitigación de Riesgos, y
 - VIII. Recomendaciones técnico-operativas derivadas del Análisis de Riesgo, tales como: procedimientos de operación y prácticas seguras.
- 6.1.2.** El Regulado debe contar con protocolos documentados de actuación con base en las mejores prácticas nacionales e internacionales, para los casos que, durante el desarrollo de actividades de Prospección Sísmica marina, se encuentren especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes; listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, heridas, muertas o en estado de Vulnerabilidad en la zona de Adquisición Sísmica Marina.

- 6.1.3.** El Regulado debe realizar y documentar el análisis de afectación a las especies marinas referidas en el numeral 6.1.2. y con base en el resultado realizar la programación de la Prospección Sísmica marina de acuerdo con las consideraciones que permitan realizar la actividad, sin interferir en eventos temporales tales como, la temporada de alimentación en especies migratorias, las zonas identificadas de reproducción, crianza y migración durante el tiempo en los que ocurren; así como las consideraciones espaciales referentes a Áreas naturales protegidas o zonas sensibles de mamíferos considerando sus características físicas y biológicas, referente a las especies listadas, así como, identificar zonas de pesca.
- 6.1.4.** Para el desarrollo de las actividades de Prospección Sísmica marina, el Regulado debe definir e implementar el radio de la Zona de Exclusión con base en las consideraciones planteadas en la presente Norma Oficial Mexicana.
- 6.1.5.** En Prospecciones Sísmicas marinas adyacentes a Áreas naturales protegidas, el Regulado debe definir, documentar e implementar el radio de la Zona de Exclusión mediante el modelado acústico, que considere niveles de ruido de hasta 160 dB re 1 μ Pa, así como atender los siguientes supuestos:
- I. En casos donde el Área natural protegida cuente con la delimitación de una Zona de Influencia, el límite de la Zona de Exclusión debe ser adyacente a dicha zona, y
 - II. En casos donde el Área natural protegida no tenga definida una Zona de influencia, la Zona de Exclusión debe ser adyacente al perímetro del Área natural protegida, sin invadir dicha área.
- 6.1.6.** El Regulado debe identificar la Infraestructura asociada al Sector Hidrocarburos existente en el Área de Adquisición, así como los resultados del Análisis de Riesgo y con base en ello determinar el tipo de Adquisición Sísmica Marina, tomando en consideración, lo siguiente:
- I. Ubicación de la Infraestructura;
 - II. Tipo de Infraestructura, e
 - III. Infraestructura operando o fuera de operación.
- 6.1.7.** El Regulado debe contar con un cronograma de trabajo detallado, en el que no exista la superposición espaciotemporal, interferencia u obstaculización de actividades de Adquisición Sísmica Marina, considerando la existencia de las diferentes Adquisiciones Sísmicas Marinas que se estén realizando y/o programando en la misma zona.
- 6.1.8.** El Regulado debe documentar que en el diseño del arreglo y/o geometría de la Fuente Sísmica, se cumpla como mínimo, lo siguiente:
- I. Elaborar el modelo acústico del diseño del arreglo de la Fuente Sísmica;
 - II. Definir el umbral acústico y la Zona de Exclusión;
 - III. Que los resultados de las pruebas del diseño del arreglo y/o geometría de la Fuente Sísmica en el área de trabajo cumplan con la fracción II, del numeral 6.1.8.;
 - IV. Que la emisión de energía acústica sea acorde a la potencia establecida en atención a los objetivos geológicos en profundidad y dentro de los límites de operación segura de acuerdo con el entorno donde se realice la Adquisición Sísmica Marina;
 - V. Que la emisión de energía acústica de la Fuente Sísmica se encuentre en el rango de frecuencias necesarias y documentadas en el modelo acústico y las pruebas de campo, conforme a la profundidad del objetivo geológico a iluminar durante la Adquisición Sísmica Marina;
 - VI. Que se implementen tecnologías o procedimientos operativos que reduzcan el aporte de Contaminación por ruido, y
 - VII. Que se establezca con criterios enfocados en administrar los impactos ambientales.
- 6.1.9.** El Regulado debe establecer una Zona de Monitoreo de Observadores para la detección de las especies referidas en la presente Norma Oficial Mexicana y conforme al numeral 5.21.
- 6.2. Especificaciones de planificación operativa**
- 6.2.1.** El Buque de Adquisición y las Embarcaciones de Apoyo deben contar con Infraestructura para el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina, en apego a las mejores prácticas nacionales e internacionales.

6.2.2. El Regulado debe establecer los procedimientos para la realización de las actividades de Prospección Sísmica marina, en los que se priorice la seguridad del personal, la protección del medio marino y la integridad de la Infraestructura. Asimismo, debe resguardar de forma electrónica o física dichos procedimientos, conforme a lo establecido en el numeral 10.2.3., los cuales deben describir detalladamente lo siguiente:

- I. Secuencias operativas para el despliegue y recuperación del Cable sísmico marino y de la Fuente Sísmica;
- II. La especialidad, roles y actividades del personal;
- III. Almacenamiento y uso de materiales y equipos empleados durante la Adquisición Sísmica Marina, tales como: Fuente Sísmica, Nodos de Fondo Marino (*OBN*), Cables de Fondo Marino (*OBC*), Cable sísmico marino (*streamer*), Unidades de control de profundidad (*birds*), brújulas magnéticas, unidades acústicas de posicionamiento, secciones neutrales, boya frontal y boya de cola;
- IV. Monitoreo y detección de las especies referidas en el numeral 6.1.2. en la Zona de Monitoreo de Observadores y dentro de la Zona de Exclusión y en su caso, de las medidas de mitigación por identificación de las especies referidas dentro de la Zona de Exclusión;
- V. Medidas de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente para el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina, y
- VI. Manejo Integral de residuos generados durante la Prospección Sísmica marina de acuerdo con el tipo y volumen de residuos que se generen.

6.2.3. El Regulado debe designar a un responsable o líder de la Adquisición Sísmica Marina durante la Prospección Sísmica marina, quien debe contar y demostrar, a través de constancias, certificados laborales, diplomas y/o reconocimientos que cuenta con los conocimientos como mínimo en las actividades siguientes:

- I. Método de inicio progresivo para la activación de la Fuente Sísmica;
- II. Suspensión o demora de la activación de la Fuente Sísmica por avistamiento de especies marinas referidas en el numeral 6.1.2;
- III. Contexto operacional del Buque de Adquisición;
- IV. Localización de Líneas sísmicas;
- V. Tipo de Adquisición Sísmica Marina a realizar;
- VI. Actividades de la metodología empleada acorde al tipo de Adquisición Sísmica Marina a realizar, y
- VII. Registro de información Sísmica Adquirida.

6.2.4. El Regulado debe considerar en su cronograma de trabajo las posibles suspensiones y/o activaciones de la Fuente Sísmica, en función de la detección de especies dentro de la Zona de Exclusión conforme lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

6.2.5. Queda prohibido el uso de explosivos y/o dinamita como Fuente Sísmica, para la realización de Prospecciones Sísmicas marinas.

6.3. Especificaciones para determinar la Zona de Exclusión

6.3.1. El Regulado debe determinar el radio de la Zona de Exclusión a partir de los niveles de ruido obtenidos mediante modelado acústico, el cual debe cumplir como mínimo con los siguientes parámetros:

- I. Tipo y en su caso, volumen de la Fuente Sísmica propuesta;
- II. Número de Fuentes Sísmicas y geometría del arreglo programada;
- III. Condiciones ambientales del Área de Adquisición, tales como:
 - a. Propiedades geoacústicas de los sedimentos del lecho marino (tales como: densidad, consolidación o compacidad);
 - b. Propiedades del agua: temperatura, salinidad y viscosidad, y
 - c. Tirante de agua en el Área de Adquisición.

- 6.3.2.** El modelo acústico debe ser realizado por un especialista en propagación acústica submarina designado por el Regulado, que cuente como mínimo con lo siguiente:
- I. Estudios de nivel licenciatura o superior dentro de las áreas de estudio de ciencias naturales y exactas o ingeniería y tecnología comprobado mediante su cédula profesional o título universitario, y
 - II. Experiencia profesional mínima comprobable de 3 años en la realización de modelados acústicos para la determinación del radio de la Zona de Exclusión en Adquisiciones Sísmicas Marinas, desempeñando como mínimo las siguientes actividades:
 - a. Modelado numérico, uso de algoritmos y software especializado para modelar la propagación del sonido, y
 - b. Computación científica.
- 6.3.3.** Antes de la Adquisición Sísmica Marina el Regulado deberá realizar la cuantificación *in situ* del campo acústico en el Área de Adquisición cuyas características oceanográficas sean marcadamente diferentes a las incluidas en el modelo conforme a los parámetros indicados en el numeral 6.3.1. y deben documentarse en bitácora dichos resultados.
- 6.3.4.** El Regulado debe conservar en sus oficinas y mantener disponible para cuando la Agencia la requiera, la evidencia documental de las metodologías utilizadas para el desarrollo del modelo acústico y la interpretación de los resultados obtenidos, por cinco años, contados a partir de la obtención del dictamen de Evaluación de la Conformidad establecido en el numeral 10.2.2.
- 6.3.5.** La activación de la Fuente Sísmica durante la Prospección Sísmica marina debe realizarse en atención a los límites de la Zona de Exclusión.
- 6.3.6.** En caso de que el Regulado no pueda cumplir con el radio de la Zona de Exclusión establecido mediante modelado acústico, debe justificar técnicamente el motivo o razones por las cuales les resulte inoperable, así como establecer la Zona de Exclusión con un radio de 1 000 metros y cumplir con las medidas de seguridad derivadas del Análisis de Riesgo.
- 6.4. Especificaciones generales para monitoreo con PSO y PAM**
- 6.4.1.** El monitoreo mediante PSO debe ser realizado por especialistas que cuenten como mínimo con lo siguiente:
- I. Estudios de nivel licenciatura o superior dentro de las áreas de estudio de ciencias naturales y exactas, comprobado mediante su cédula profesional o título universitario;
 - II. Experiencia profesional mínima comprobable de haber participado durante 20 semanas realizando monitoreo científico de especies marinas desde mar y/o tierra o inspecciones o trabajos de monitoreo de especies marinas en el mar, desempeñando al menos las siguientes actividades:
 - a. Recopilación y análisis científico de datos y registros, y
 - b. Estimaciones de distancias en el mar, así como el uso de equipos para estas actividades.
 - III. Conocimiento en identificación de especies marinas y su estado de conservación referidas en el numeral 6.1.2. y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, comprobado mediante constancias de capacitación.
- 6.4.2.** El monitoreo mediante PAM debe ser realizado por especialistas en monitoreo acústico marino, que cuenten como mínimo con lo siguiente:
- I. Estudios de nivel licenciatura o superior dentro de las áreas de estudio de ciencias naturales y exactas o ingeniería y tecnología comprobado mediante su cédula profesional o título universitario;
 - II. Certificado o constancia de capacitación en Monitoreo Acústico Pasivo;
 - III. Certificado o constancia de capacitación en ensamblado, desplegado y configuración de equipos y software PAM para optimizar la relación señal – ruido;

- IV. Experiencia profesional mínima comprobable de haber participado durante 20 semanas en trabajo de monitoreo acústico de especies de los órdenes Cetacea en el mar, desempeñando al menos las siguientes actividades:
 - a. Identificación de variedades de señales acústicas de mamíferos marinos en el mar;
 - b. Interpretación de software acústico para detección y estimación de alcance;
 - c. Registro de datos de manera científica y precisa, y
 - d. Asimilación de datos, análisis básico de datos acústicos, particularmente en producción e interpretación de espectrogramas y redacción de informes.
 - V. Conocimiento en identificación de especies de los órdenes Cetacea y su estado de conservación comprobado mediante constancias de capacitación, así como, conocimiento de las especies del orden Cetacea listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, comprobable mediante constancias de capacitación.
- 6.4.3.** El Regulado debe verificar que, para el desempeño de sus funciones los PSO cuenten como mínimo con lo siguiente:
- I. Listado de mamíferos, priorizando el orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010;
 - II. Equipos para el monitoreo de especies:
 - a. Binoculares con aumento y apertura de retícula de la lente de cámara de 7x50, o aumento y apertura superior por cada PSO;
 - b. Dos binoculares de largo alcance con aumento y apertura de retícula de la lente de cámara de 25 x 150, o en su caso binoculares con aumento y apertura superior a los indicados, por cada Buque de Adquisición;
 - c. Dispositivos de intensificación de imagen de visión nocturna o infra rojos;
 - d. Radios portátiles;
 - e. Unidad de Posicionamiento Global (GPS) por cada PSO, y
 - f. Brújula por cada PSO.
 - III. Cámara digital con teleobjetivo con sistema de estabilización de imagen de 300 mm o superior, o su equivalente en cámara réflex de lente única de fotograma completo, o superior, video y hardware con capacidad de almacenamiento por cada PSO;
 - IV. Procedimiento de calibración de los binoculares, que incluya entre otros:
 - a. Calibrar y ajustar los binoculares previo al inicio de las operaciones de Adquisición Sísmica Marina, en caso de que el equipo sufra algún accidente que afecte su funcionamiento o cuando el PSO y/o PAM lo consideren necesario;
 - b. Calibrar las distancias correspondientes a cada retícula, con énfasis en la Zona de Exclusión, y
 - c. Repetir la calibración de los binoculares al realizarse cambios en el arreglo de la Fuente Sísmica.
- 6.4.4.** Los PSO y los Operadores PAM deben llevar un registro de los avistamientos y/o detecciones de mamíferos dentro de la Zona de Monitoreo de Observadores y la Zona de Exclusión, que incluya como mínimo la información contenida en las fracciones de este numeral, priorizando los del orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- I. Información general:
 - a. Nombre del Área de Adquisición;
 - b. Número de autorización para realizar actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial emitida por la Secretaría de Energía (SENER);
 - c. Fecha de inicio de monitoreo de especies durante la Adquisición Sísmica Marina, y
 - d. Fecha programada de término de las actividades de monitoreo de especies durante la Adquisición Sísmica Marina.

-
- II.** Coordenadas geodésicas (latitud y longitud) del avistamiento referidas al Marco de Referencia Terrestre Internacional definido por el Servicio Internacional de Rotación Terrestre y de Sistemas de Referencia para el año 2008, con datos de la época 2010.0, denominado ITRF08 asociado al elipsoide de referencia definido en el GRS80, de conformidad con lo dispuesto en la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional:
- a. Longitud, y
 - b. Latitud.
- III.** Información del avistamiento por especie:
- a. Fecha y hora del avistamiento o detección;
 - b. Número o clave de avistamiento o detección;
 - c. Nombre científico del ejemplar avistado o detectado;
 - d. Talla estimada del ejemplar (metros);
 - e. Indicar el número total por estadio de la especie: crías, juvenil, adulto;
 - f. Datos de composición del grupo: solitario, grupo, número, cortejo, apareamiento y/o cuidado de crías;
 - g. Conducta, como: alimentación, tránsito, nado rápido, nado lento, buceo, salto, golpes de aleta, golpes de cola, espionaje, flotación, forrajeo, emersión frecuente, emersión infrecuente, evasión del buque, acercamiento al buque, nado en la proa, nado a los costados del buque o del equipo, alteración de curso, interacciones sociales, cortejo, apareamiento, interacciones agresivas, grupo disperso, grupo cercano, formación de subgrupos, y
 - h. Condición del ejemplar, como: muerto, herido e inmóvil, herido y en movimiento, sangre o tejido observado en el agua, desconocido y/o sin daños.
- IV.** Zona de avistamiento o detección:
- a. Distancia de avistamiento del ejemplar en metros;
 - b. Zona de Monitoreo de Observadores, y
 - c. Zona de Exclusión.
- V.** Tipo de registro de avistamiento o detección:
- a. Especies marinas vivas y sin daño;
 - b. Choque con especies marinas, y/o
 - c. Especies marinas heridas o muertas.
- VI.** Información del avistamiento o detección:
- a. Detección, por: PAM y/o PSO, miembros de la tripulación o Embarcación de Apoyo;
 - b. Indicar la dirección de desplazamiento relativa al Buque de Adquisición al inicio del encuentro, conforme a las siguientes categorías: hacia el Buque de Adquisición, alejándose del Buque de Adquisición, errático, paralelo al Buque de Adquisición en la misma dirección, paralelo al Buque de Adquisición en dirección opuesta, inmóvil, cruzando por el frente del Buque de Adquisición, otra (indicar), y/o desconocida;
 - c. Dirección de movimiento de la especie respecto al norte: Norte (N), Sur (S), Este (E), Oeste (W), Noreste (NE), Sureste (SE), Suroeste (SW), Noroeste (NW), variable, estacionario, desconocido, y
 - d. En su caso, indicar si el ejemplar entró a la Zona de Exclusión.
- VII.** Acciones adicionales:
- a. En su caso, indicar si se implementó una orden de demora y/o suspensión de actividades;
 - b. En su caso, indicar si hubo incumplimiento de orden de demora y/o de la suspensión de actividades, y
 - c. En su caso, indicar el motivo de incumplimiento de órdenes de demora o suspensión de actividades.

- VIII.** Tipo de evidencias:
 - a.** Indicar el tipo de evidencia; fotográfica, grabación acústica y/o video.
 - IX.** Información de la Fuente Sísmica:
 - a.** Estado de la Fuente Sísmica, como: método de inicio progresivo (RAMP UP o *Soft-start*, por su término en inglés), activa a plena potencia, activa a potencia mínima o inactiva, y
 - b.** En caso de estar activa la Fuente Sísmica, indicar intervalo de disparo (segundos).
 - X.** Condiciones de visibilidad durante el avistamiento o detección:
 - a.** Indicar la condición de la visibilidad, como: buena, poca, nula;
 - b.** Tiempo atmosférico durante el avistamiento o incidente:
 - i.** Dirección del viento;
 - ii.** Velocidad del viento (escala de Beaufort);
 - iii.** Estado del mar (escala de Douglas);
 - iv.** Marejada: baja (menor a 2 metros), moderada (2-4 metros), fuerte (más de 4 metros);
 - v.** Reflejo del sol: ninguno, débil delante, fuerte delante, variable delante, débil atrás, fuerte atrás, variable atrás;
 - vi.** Porcentaje de cobertura de nubes, y
 - vii.** Precipitación: bruma, niebla, lluvia ligera, lluvia moderada, lluvia fuerte, nieve, especifique algún otro.
 - XI.** Información de quien realizó el registro de avistamiento o detección:
 - a.** Indicar quien realizó el registro de avistamiento, como: Operador PAM y/o PSO;
 - b.** Nombre, y
 - c.** Firma.
- 6.4.5.** Los avistamientos de fauna marina realizados por la tripulación del Buque de Adquisición, de las Embarcaciones de Apoyo y auxiliares deben ser informados de inmediato a los PSO y/u Operadores PAM para su monitoreo y/o registro, conforme lo establecido en el numeral anterior.
- 6.4.6.** El Regulado debe implementar y documentar en una bitácora foliada los simulacros de detección de especies visibles por el PSO desde el Buque de Adquisición y/o las detecciones de Operadores PAM, previo al inicio de la Adquisición Sísmica Marina con la finalidad de saber cómo actuar durante la detección de especies dentro de la Zona de Exclusión delimitada de conformidad con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.
- 6.4.7.** Si durante las actividades de generación de ondas para la Adquisición Sísmica Marina, los Operadores PAM y los PSO detectan mamíferos priorizando el orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el límite o dentro de la Zona de Exclusión, deben comunicarlo al responsable a bordo de los Buques de Adquisición para solicitar de manera inmediata la interrupción de la Fuente Sísmica.
- 6.4.8.** El Regulado debe implementar y documentar en una bitácora foliada, que los equipos PAM a bordo de los Buques de Adquisición, cuenten con hidrófonos de arrastre multicanal, sensor de profundidad, contrapesos, cables de arrastre, cables de cubierta, unidad de procesamiento de señal, tarjeta de adquisición, filtros de banda, auriculares, ordenadores, entre otros, conforme a las mejores prácticas y acorde a las nuevas tecnologías.
- 6.4.9.** El equipo PAM debe ser colocado en cada Buque de Adquisición y de tal forma que permita captar las vocalizaciones de los mamíferos priorizando el orden Cetacea, de tal manera que no se vea inhabilitado por los motores de los Buques de Adquisición y de las embarcaciones próximas a la zona de Adquisición Sísmica Marina, por el arrastre de los equipos de Adquisición Sísmica Marina o por el ruido ambiental. Dicha actividad debe ser documentada en una bitácora foliada.

6.4.10. Para asegurar el funcionamiento del equipo PAM, durante las operaciones de Adquisición Sísmica Marina, el Regulado debe realizar y documentar en una bitácora foliada, las siguientes actividades:

- I. Realizar las pruebas de funcionamiento al equipo PAM, previo al inicio de la Adquisición Sísmica Marina;
- II. Realizar las verificaciones necesarias del funcionamiento del equipo PAM, durante la Adquisición Sísmica Marina conforme a las mejores prácticas nacionales e internacionales;
- III. En caso de que el equipo PAM no esté habilitado o deje de estar activo por avería durante la Adquisición Sísmica Marina nocturna o en condiciones de visibilidad limitada, se permitirá continuar con la Adquisición Sísmica Marina por un período máximo de una hora. Posterior a ello, la activación de la Fuente Sísmica debe detenerse y no reanudarse hasta que el equipo PAM vuelva a estar en funcionamiento o los PSO puedan realizar la observación;
- IV. Previo a reanudarse la prospección de Línea sísmica se debe implementar el método de inicio progresivo;
- V. Las interrupciones del PAM deben registrarse;
- VI. Contar con redundancia en los equipos PAM conforme a las mejores prácticas y/o las recomendaciones del fabricante, y
- VII. Cuando el equipo PAM permanece inactivo, la activación de la Fuente Sísmica debe realizarse únicamente durante el día y en condiciones que permitan la visibilidad, siempre que los PSO estén operando, en tanto se reactive el funcionamiento del equipo PAM.

6.4.11. El Regulado debe determinar e integrar en bitácora foliada y en su cronograma de trabajo, el número de Operadores PAM y PSO, designados por Buque de Adquisición, indicando el nombre y horario de monitoreo de acuerdo con el tipo de Prospección Sísmica marina seleccionada. En cada turno de monitoreo, se debe contar con al menos un Operador PAM que cuente con las especificaciones señaladas en el numeral 6.4.2.

6.4.12. Durante el desarrollo de las actividades de Adquisición Sísmica Marina, los monitoreos efectuados por el Operador PAM deben registrarse al menos cada hora en bitácora foliada, tanto en la Zona de Monitoreo de Observadores como en la Zona de Exclusión.

7. Especificaciones preoperativas

7.1. Especificaciones preoperativas para Buques de Adquisición y Embarcaciones de Apoyo

7.1.1. Se debe asegurar que el personal de los Buques de Adquisición, de las Embarcaciones de Apoyo y todo aquel que intervenga en las actividades en materia de la presente Norma Oficial Mexicana no capture, persiga, dé caza, colecte o perjudique a la fauna marina.

7.1.2. Las Embarcaciones de Apoyo tienen prohibido acercarse a mamíferos, priorizando el orden Cetacea; así como, a las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes detectados en la Zona de Exclusión o en la Zona de Monitoreo de Observadores con la intención de alejarlos del Área de Adquisición.

7.1.3. En caso de que las especies del orden Cetacea; así como, a las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes, se encuentren en estado de Vulnerabilidad evidente y requieran asistencia física para contribuir a la mejora de su situación, por excepción, las Embarcaciones de Apoyo podrán acercarse, en forma paralela, con la intención de ayudarlos, con previo aviso al personal de los Buques de Adquisición y al equipo PSO, debiendo documentar el motivo del acercamiento y la acción realizada en una bitácora foliada.

7.1.4. Los Buques de Adquisición deben mantener en todo momento la comunicación con las Embarcaciones de Apoyo durante el monitoreo. En caso de pérdida de dicha comunicación, la Embarcación de Apoyo debe suspender la participación en el monitoreo, hasta el restablecimiento de la comunicación.

7.1.5. El Regulado debe contar con el programa de mantenimiento de los equipos utilizados para la Prospección Sísmica marina. Adicionalmente, debe contar con la evidencia documental que acredite que su funcionamiento se encuentra, de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante, así como con las mejores prácticas aplicables.

7.2. Especificaciones preoperativas para manipulación y despliegue de equipos

7.2.1. En caso de emplear pistolas de aire como Fuente Sísmica, el Regulado debe observar, fotografiar y documentar lo siguiente:

- I. Que los componentes se mantengan en condiciones de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante, libres de suciedad, aceite y exceso de grasa durante la Adquisición Sísmica Marina;
- II. La cámara de aire, los colectores de aire, las líneas de aire, las líneas eléctricas y el compresor del sistema de la pistola de aire se deben conservar en condiciones de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante y no presentar signos de abrasión y/o desgaste;
- III. Los demás componentes y accesorios de las pistolas de aire que no se encuentren referidos en la fracción anterior, deben de mantenerse en condiciones de funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones del fabricante;
- IV. Previo al mantenimiento de las pistolas de aire se debe verificar, lo siguiente:
 - a. Que la presión de aire en la pistola y la línea que se conecta a ésta, sean purgadas en su totalidad;
 - b. En el caso de que se utilicen cañones de aire comprimido, que la lanzadora de la pistola de aire se pueda mover libremente mediante el uso de una herramienta de seguridad, con la finalidad de poder confirmar que la pistola de aire se ha despresurizado;
 - c. Cuando se utilice más de una pistola de aire como Fuente Sísmica, establecer el procedimiento para la conexión de cada pistola a su línea de aire y válvula de control de presión, y
 - d. La presión de aire en la pistola se debe mantener lo más baja posible de acuerdo con las características técnicas y especificaciones del fabricante, asegurándose que la pistola de aire permanezca asentada para que no haya peligro de disparo accidental.

7.2.2. Para las maniobras de despliegue de los diferentes tipos de arreglos sísmicos, el Regulado debe observar y contar con los registros de las condiciones y variables operativas, seguir las mejores prácticas nacionales e internacionales del Sector Hidrocarburos, así como las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

7.2.3. En caso de emplear pistolas de aire como Fuente Sísmica, el Regulado debe abstenerse de realizar pruebas de funcionamiento de las pistolas de aire en la cubierta del Buque de Adquisición. En caso de que se requiera realizar dichas pruebas, el Regulado debe contar con los registros en bitácora foliada de lo siguiente:

- I. El responsable de la Adquisición Sísmica Marina y el de mantenimiento de las pistolas de aire deben estar presentes, atendiendo los procedimientos establecidos para tal fin en apego a la Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Avisar al responsable del Buque de Adquisición de la realización de la prueba;
- III. Verificar que todas las tuberías y mangueras conectadas a la pistola de aire que estén sujetas a alta presión se encuentren aseguradas o equipadas con cadenas de seguridad de tal forma que estas no se sacudan cuando se le inyecte aire a presión. La presión de aire de la pistola de aire debe estar por debajo de 3.4 MPa;
- IV. Contar con la aprobación del responsable de las pruebas de funcionamiento de acuerdo con los procedimientos establecidos por el Regulado en materia de seguridad;
- V. Antes del disparo de prueba, se debe encender una luz intermitente de advertencia y hacer sonar una sirena para alertar al personal a bordo del Buque de Adquisición del inicio de las pruebas;
- VI. Evacuar el área de riesgo considerando un radio de 8 metros desde el lugar donde se va a realizar el disparo de prueba;
- VII. Previo al tiro de prueba, se debe realizar una inspección visual para asegurar que el área de riesgo se encuentra libre de personal no autorizado, y
- VIII. Probar una pistola de aire a la vez.

7.3. Especificaciones preoperativas de seguridad**7.3.1.** El Regulado debe asegurarse que:

- I. Los miembros de la Tripulación Geofísica conozcan e implementen las medidas de mitigación, métodos y/o procedimientos de activación de la Fuente Sísmica;
- II. Los miembros de la Tripulación Geofísica que se encuentren trabajando cerca del *streamer* o en la cubierta trasera del Buque de Adquisición estén equipados con un cinturón de seguridad y una línea de seguridad durante los periodos en los que exista el riesgo de caída o arrastre por la borda, y
- III. Las maniobras de colocación y retiro de equipos de Adquisición Sísmica Marina se lleven a cabo por lo menos con dos trabajadores capacitados en las actividades.

7.3.2. El Regulado debe verificar que las maniobras de colocación y retiro de Cables de Fondo Marino (OBC) o Nodos de Fondo Marino (OBN) se realicen de acuerdo con las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgo.**7.3.3.** Los lugares donde se almacenen los *streamers* se deberán mantener libres de aceite o vapores inflamables, fuego, chispas y/o trabajos calientes.**7.4. Especificaciones preoperativas en caso de contacto con especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes****7.4.1.** Los Buques de Adquisición y las Embarcaciones de Apoyo deben mantener vigiladas las ubicaciones de las especies identificadas por los PSO y Operadores PAM dentro de la Zona de Monitoreo de Observadores, con la finalidad de no chocar con fauna marina, priorizando el orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes.

En caso de que, durante la Prospección Sísmica marina, las Embarcaciones de Apoyo detecten la presencia de las especies referidas, deberán mantener una distancia mínima de 100 metros, con el objetivo de evitar una colisión, siempre que dicha acción no represente un riesgo para la seguridad de la embarcación o de los tripulantes.

7.4.2. En caso de choque con especies del orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes durante la Adquisición Sísmica Marina, los PSO y los Operadores PAM deben incluir adicionalmente al registro señalado en el numeral 6.4.4. de la presente Norma Oficial Mexicana, la siguiente información:

- a. Indicar la embarcación involucrada: Buque de Adquisición o Embarcación de Apoyo;
- b. Nombre de la Embarcación involucrada;
- c. Velocidad de la Embarcación (nudos);
- d. Rumbo;
- e. Operación que se realizaba, y
- f. Medidas implementadas previamente para prevenir el incidente.

7.5. Especificaciones preoperativas para implementación de Fuente Sísmica**7.5.1.** El Regulado debe documentar la verificación de la geometría del arreglo sísmico de acuerdo con el diseño establecido en atención al numeral 6.1.8. de la presente Norma Oficial Mexicana previo al inicio de la Adquisición Sísmica Marina, corroborando que la Fuente Sísmica se desempeñe con la producción mínima de energía acústica requerida para alcanzar el objetivo geológico de interés, minimizando la propagación horizontal de la señal.**7.5.2.** El Regulado debe registrar en bitácora foliada todas las activaciones de la Fuente Sísmica realizadas, manteniendo la evidencia documental atendiendo lo siguiente:

- I. Previa activación, el responsable o líder de la Adquisición Sísmica Marina debe considerar que se cumpla con los tiempos establecidos de monitoreo conforme el numeral 8.2.2. y que las observaciones y monitoreo de los PSO y de los Operadores PAM no registren presencia de las especies referidas en el numeral 6.1.2. de la presente Norma Oficial Mexicana;
- II. Implementar el método de inicio progresivo;
- III. Realizar las activaciones necesarias para la verificación del funcionamiento de estas, y
- IV. Emplear energías acústicas con base al diseño de Adquisición Sísmica Marina y necesarias para el desarrollo de la Prospección Sísmica marina.

8. Especificaciones para las operaciones**8.1. Especificaciones operativas para PSO y PAM**

8.1.1. El Regulado debe limitar la activación de la Fuente Sísmica, activándola únicamente por indicación del líder de la Adquisición Sísmica Marina, de acuerdo con los tiempos de monitoreo establecidos en el numeral 8.2.2. y las detecciones realizadas durante el monitoreo de los PSO y los Operadores PAM dentro de la Zona de Exclusión.

8.1.2. Para el desempeño de las funciones de los PSO, el Regulado debe atender lo siguiente:

- I. Se debe contar con dos PSO por turno de observación, cubriendo cada uno un área visual de 180°;
- II. Los PSO deben colocarse en puntos altos dentro del Buque de Adquisición, que les permita tener en todo momento, cobertura visual de 360° del entorno de dicho buque;
- III. Cada turno de observación debe durar como máximo 2 h, y
- IV. Se debe colocar un PSO cada 90° del área de observación durante la Adquisición Sísmica Marina, cuando derivado del resultado de la información señalada en el numeral 6.1.3. del presente documento, se advierte que se realizan actividades de prospección en el Área de Adquisición con presencia de las especies referidas en el numeral 6.1.2.

8.1.3. En operaciones que involucren más de un Buque de Adquisición con Fuente Sísmica, se debe implementar el monitoreo mediante PSO y Operador PAM asegurando la cobertura radial desde la Fuente Sísmica.

8.1.4. Los PSO y Operadores PAM deben iniciar actividades de monitoreo 30 minutos antes de que la Fuente Sísmica se active, o 60 minutos antes si existe la posibilidad de que se encuentren las especies señaladas conforme lo establecido en el numeral 8.1.2 fracción IV, o, si la profundidad en el Área de Adquisición es mayor a 200 metros.

8.1.5. Los PSO, así como los Operadores PAM deben mantener un monitoreo continuo en tanto la Fuente Sísmica esté activa. Así como, registrar los avistamientos y/o detecciones en la Zona de Monitoreo de Observadores y en especial de la Zona de Exclusión durante el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina. Dicha información debe ser conservada por el Regulado para cuando la Agencia lo requiera.

8.1.6. Los Operadores PAM deben realizar un reporte por escrito e incluir las grabaciones de vocalizaciones de mamíferos, priorizando el orden Cetacea detectadas por turno en la Zona de Monitoreo de Observadores y en especial de la Zona de Exclusión durante el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina. Dicha información debe ser conservada por el Regulado para cuando la Agencia lo requiera.

8.1.7. Cuando durante la Adquisición Sísmica marina la visibilidad existente se vea reducida o afectada por condiciones meteorológicas, o durante la Adquisición Sísmica Marina nocturna, el Regulado debe atender lo siguiente:

- I. La permanencia de los PSO en sus puestos de observación dependerá de que se cumplan las condiciones de seguridad, en caso de que éstas no sean las requeridas, se deberá suspender la actividad de éstos, hasta que las condiciones de seguridad le permitan al PSO regresar a su puesto de observación;
- II. Los PSO deben emplear binoculares de visión nocturna, intensificadores de imagen o sistemas infrarrojos, y
- III. El PAM debe estar activo y funcionando, permitiendo un monitoreo continuo de la Zona de Exclusión, así como, de la Zona de Monitoreo de Observadores.

8.1.8. Durante condiciones climáticas adversas que no permitan el monitoreo por parte de los PSO, el PAM debe estar operando. En caso de que el equipo empleado para la implementación del PAM sufra alguna avería, se podrá continuar con las operaciones de Adquisición Sísmica Marina durante un periodo máximo de una hora, en el cual se evaluará la situación en la que se encuentra y con base en ello se decidirán las acciones pertinentes. Si transcurrido este periodo dicho equipo continúa averiado, se deben parar todas las actividades de Adquisición Sísmica Marina, hasta contar con las condiciones climáticas y operativas que permitan implementar el monitoreo por parte de los PSO y PAM.

8.2. Especificaciones operativas para implementación del método de inicio progresivo (RAMP UP o Soft-start, por su término en inglés)

8.2.1. La activación de la Fuente Sísmica en la que se utilicen pistolas de aire se debe realizar a través del método de inicio progresivo.

8.2.2. Para la implementación del método de inicio progresivo, el Regulado debe atender lo siguiente:

- I. Los PSO y los Operadores PAM deben realizar un monitoreo de 30 minutos en la Zona de Monitoreo de Observadores, previo al comienzo del método de inicio progresivo, si durante ese tiempo no se detectaron mamíferos, priorizando el orden Cetacea; así como, las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la Zona de Exclusión, se podrá dar inicio al método referido;
- II. Si durante el monitoreo previo al comienzo del método de inicio progresivo se detectó o identificó dentro de la Zona de Exclusión alguna de las especies referidas en la fracción anterior, y no se les observó salir de dicha zona, se debe esperar 30 minutos a partir del último avistamiento o detección con la finalidad de permitir que las mismas salgan de la zona. Si transcurrido el periodo continúan en la Zona de Exclusión, se debe esperar hasta que las especies avistadas o detectadas abandonen dicha zona y esta se encuentre libre de avistamientos o detecciones para iniciar operaciones;
- III. Se debe mantener el monitoreo y contar con la confirmación de los PSO y los Operadores PAM de que la Zona de Exclusión se encuentra libre de las especies objeto de la presente Norma Oficial Mexicana para iniciar la activación de la Fuente Sísmica;
- IV. La activación de la Fuente Sísmica se debe realizar con un incremento gradual, activando las pistolas de aire en forma secuencial, iniciando con la pistola de aire menor en términos de producción en dB y volumen en m³, hasta alcanzar el nivel requerido con base en los objetivos geológicos en profundidad para el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina;
- V. La activación de la Fuente Sísmica se debe realizar comprendiendo un periodo de activación de mínimo de 20 minutos y máximo de 40 minutos;
- VI. El método de inicio progresivo debe llevarse a cabo en los siguientes escenarios:
 - a. Previo al inicio de la Adquisición Sísmica Marina;
 - b. Después de pausas prolongadas de Adquisición Sísmica Marina o suspensión de actividades, conforme a las mejores prácticas;
 - c. En disparos de prueba, y
 - d. Calibración y/o sincronización de Fuente Sísmica.
- VII. El método de inicio progresivo se debe planificar de tal manera que la Fuente Sísmica alcance la potencia requerida durante el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina, evitando pausas innecesarias;
- VIII. Si la Fuente Sísmica se detiene y se reinicia en un intervalo menor a 10 minutos y el monitoreo de la Zona de Exclusión por los PSO y los Operadores PAM se realizó al menos durante 60 minutos previos a la detención de la Fuente Sísmica, sin detectar la presencia de las especies objeto de interés de la presente Norma Oficial Mexicana, no será necesario realizar el monitoreo previo a implementar el método de inicio progresivo;
- IX. Si durante la Adquisición Sísmica Marina ocurren suspensiones no planeadas que impliquen la interrupción del monitoreo por parte de los PSO y los Operadores PAM por un periodo de tiempo mayor a 20 minutos, se deberá restablecer el monitoreo en la Zona de Monitoreo de Observadores y asegurarse que, en la Zona de Exclusión previo al inicio del método de inicio progresivo no exista avistamiento de especies referidas en la fracción I del presente numeral por un periodo de 30 minutos;
- X. En caso de que la interrupción del monitoreo ocurra durante la noche, se debe implementar el método de inicio progresivo, previo a la activación de la Fuente Sísmica, solo si el PAM cuenta con capacidades de localización que permita cubrir la totalidad de la Zona de Monitoreo de Observadores, además deberá realizar el monitoreo conforme a lo establecido en las fracciones I y II del numeral 8.2.2.;
- XI. En caso de que las condiciones de visibilidad o climáticas sean nulas para la realización de monitoreo de los PSO, se puede implementar el método de inicio progresivo siempre y cuando, el PAM cuente con capacidades de localización que permita cubrir la totalidad de la Zona de Monitoreo de Observadores y debe realizar el monitoreo conforme a lo establecido en las fracciones I y II, del numeral 8.2.2., así como reiniciar el monitoreo de los PSO en cuanto las condiciones de visibilidad lo permitan;

- XII.** En caso de que se detecte algún mamífero en la Zona de Exclusión, priorizando el orden Cetacea, así como, las especies referidas en la fracción I del presente numeral, durante la implementación del método de inicio progresivo o durante la operación de la Fuente Sísmica, se debe cesar la actividad de la Fuente Sísmica, misma que se reanuda una vez que dichas especies salgan de la Zona de Exclusión, y en caso de que no se les observe salir de dicha zona, se debe monitorear durante 30 minutos a partir del último avistamiento o detección dentro de la Zona de Exclusión, y
- XIII.** Cuando dos o más Buques de Adquisición operen simultáneamente, deben comunicarse y coordinarse respecto a la implementación del método de inicio progresivo y los procesos de demora.
- 8.3. Especificaciones operativas en caso de Cambio de Línea**
- 8.3.1.** Durante Cambios de Línea que requieran periodos de tiempo menores o iguales a 20 minutos, se debe atender lo siguiente:
- I.** Mantener el monitoreo de la Zona de Monitoreo de Observadores, particularmente de la Zona de Exclusión, y
 - II.** Realizar el Cambio de Línea con la Fuente Sísmica en funcionamiento, con la potencia de operación empleada durante la Adquisición Sísmica Marina y preferentemente con un intervalo de disparo mayor al empleado durante la Adquisición Sísmica Marina sin exceder los 5 minutos.
- 8.3.2.** Cuando el Cambio de Línea requiera periodos de tiempo mayores a 20 minutos, se debe detener el funcionamiento de la Fuente Sísmica al final de cada línea y atender lo siguiente:
- I.** La activación de la Fuente Sísmica deberá ser conforme a lo planteado en el numeral 7.5.2. y 8.2.2. de la presente Norma Oficial Mexicana, o
 - II.** En caso de que se mantenga un monitoreo continuo mediante PSO y PAM durante el tiempo del Cambio de Línea y durante este tiempo no se tenga avistamiento de las especies establecidas en el numeral 6.1.2. dentro de la Zona de Exclusión, se podrá implementar lo establecido en el numeral 8.2.2. a partir de la fracción IV de la presente Norma Oficial Mexicana.
- 8.3.3.** En caso de detectar la presencia de las especies referidas en el numeral 6.1.2. del presente documento dentro de la Zona de Exclusión durante el Cambio de Línea y la Fuente Sísmica no se encuentre activa, los PSO y Operadores PAM deben monitorear su ubicación, hasta que se encuentren fuera de la Zona de Monitoreo de Observadores. En caso de que las especies referidas se detecten o permanezcan en la Zona de Exclusión durante el Cambio de Líneas que requieran periodos de tiempo menores o iguales a 20 minutos o previo al inicio de la adquisición de la línea, se debe implementar lo establecido en la fracción II del numeral 8.2.2.
- 8.4. Especificaciones operativas en caso de: detección de ejemplares de especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes e identificación de ejemplares de especies marinas heridas o muertas**
- 8.4.1.** Los avistamientos de fauna marina realizados por la tripulación de las Embarcaciones de Apoyo y auxiliares deben ser informados de forma inmediata a los PSO para su monitoreo y/o registro, en caso de que el avistamiento sea dentro de la Zona de Exclusión, se debe proceder a la suspensión de la activación de la Fuente Sísmica conforme lo establecido en el numeral 6.4.7. de la presente Norma Oficial Mexicana.
- 8.4.2.** En caso de avistamiento y/o detección de ejemplares marinos heridos o muertos, dentro de la Zona de Monitoreo de Observadores o en la Zona de Exclusión durante la Adquisición Sísmica Marina, los PSO y los Operadores PAM deben incluir adicionalmente al registro señalado en el numeral 6.4.4. de la presente Norma Oficial Mexicana, la siguiente información:
- a.** Indicar la Zona donde se realizó el avistamiento, como: Zona de Monitoreo de Observadores o Zona de Exclusión;
 - b.** En su caso, indicar condición del ejemplar, como: desconocido, descripción de las heridas o estado del cadáver;
 - c.** En su caso, especificar:
 - i.** Nombre científico;
 - ii.** Tamaño estimado del ejemplar (m);
 - iii.** Número de ejemplares involucrados, y
 - iv.** Estadío, como: crías, juvenil, adulto.

- 8.4.3.** Para el cumplimiento de lo establecido en los numerales 6.4.4., 7.4.2., y 8.4.2., los PSO y/o Operadores PAM podrán tomar como referencia, lo indicado en el APÉNDICE A (INFORMATIVO) de la presente Norma Oficial Mexicana.

8.5. Especificaciones operativas para recuperación de equipos

- 8.5.1.** El Regulado debe abstenerse de dejar a la deriva o arrojar al mar, los equipos dañados, extraviados y/o materiales desplegados durante el desarrollo de las operaciones de Adquisición Sísmica Marina. En caso de pérdida debe contar, implementar y documentar en bitácora foliada la realización de procedimientos para la recuperación de estos, ejecutando las acciones operativas correspondientes con un enfoque de protección al ecosistema marino conforme a lo determinado en el Análisis de Riesgo correspondiente.
- 8.5.2.** En los casos de recuperación parcial o nula de equipos desplegados durante las operaciones de Adquisición Sísmica Marina, el Regulado debe documentar en bitácora foliada la acción realizada, así como, los equipos y materiales extraviados, la cual debe conservar en sus oficinas y mantenerlo disponible para cuando la Agencia lo requiera.

9. Especificaciones para el término de operaciones

- 9.1.** El Regulado debe documentar la implementación de las mejores prácticas nacionales y/o internacionales y medidas de seguridad para el retiro de equipos empleados durante el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina, incluyendo Cables de Fondo Marino (OBC) o Nodos de Fondo Marino (OBN) en su caso, asegurándose de recuperar el 100% de los equipos utilizados en la Adquisición Sísmica Marina, priorizando la seguridad de las personas, el medio marino y las instalaciones. En caso de no lograr la recuperación al 100%, el Regulado debe justificar plenamente el motivo y las maniobras realizadas para su recuperación conforme el Análisis de Riesgo correspondiente.
- 9.2.** Todos los residuos generados durante la Prospección Sísmica marina deben manejarse de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.
- 9.3.** Al término de la Prospección Sísmica marina, el Regulado debe realizar un informe integral, mismo que se debe conservar de conformidad con lo establecido en el numeral 10.2.3., y mantener disponible para cuando la Agencia lo requiera, el cual debe incluir como mínimo la siguiente información:

I. Adquisición;

- a.** Fecha de inicio y término de la Adquisición Sísmica Marina;
- b.** Mapa del área donde se realicen las actividades de Adquisición Sísmica Marina, indicando el polígono de Adquisición con coordenadas geodésicas (latitud y longitud) referidas al Marco de Referencia Terrestre Internacional con datos de época 2010.0, denominado ITRF08 emitido por la autoridad competente o aquel que lo actualice o sustituya;
- c.** Tipo de Adquisición Sísmica Marina realizada;
- d.** Número de Líneas sísmicas adquiridas, longitud de estas y posicionamiento referido en coordenadas geodésicas (latitud y longitud) referidas al Marco de Referencia Terrestre Internacional ITRF08 emitido por la autoridad competente o aquel que lo actualice o sustituya, en caso de aplicar;
- e.** Duración efectiva de las actividades de Adquisición Sísmica Marina, indicada en días;
- f.** En su caso, indicar las Líneas sísmicas o área adquirida durante la Adquisición Sísmica marina nocturna, y
- g.** Tiempo atmosférico predominante durante la Adquisición Sísmica Marina.

II. Cantidad y descripción de los Buques de Adquisición y Embarcaciones de Apoyo involucradas en las actividades;

III. Indicar el radio de la Zona de Exclusión en metros, conforme a lo establecido en el numeral 6.3.1.;

IV. En su caso, indicar la realización de actividades donde la Zona de Exclusión sea adyacente a la Zona de influencia de Áreas naturales protegidas;

- a.** Nombre del Área natural protegida.

- V. Información general de la Fuente Sísmica;
 - a. Tipo de Fuente Sísmica;
 - b. Arreglo de la Fuente Sísmica;
 - c. Intervalo de disparo en segundos;
 - d. Volumen del arreglo;
 - e. Presión de la Fuente Sísmica, y
 - f. Profundidad de la Fuente Sísmica.
- VI. Información general de implementación del método de inicio progresivo;
 - a. Indicar el número de veces que se implementó, y
 - b. En su caso, indicar los contratiempos ocurridos durante la implementación del método.
- VII. Información general órdenes de demora o suspensión de la Adquisición Sísmica Marina;
- VIII. Formato físico o electrónico de los registros de los avistamientos de especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, conforme a lo establecido en los numerales 6.4.4., 7.4.2. y 8.4.2. de la presente Norma Oficial Mexicana;
- IX. Información de PSO y Operadores PAM;
 - a. Registro de cambio de turnos de PSO y Operadores PAM;
 - b. Número de PSO y Operadores PAM involucrados en la Adquisición Sísmica Marina;
 - c. Características del equipo PAM utilizado, y
 - d. Nombres de PSO y Operadores PAM involucrados en la Adquisición Sísmica Marina.
- X. En su caso, indicar los contratiempos ocurridos durante los avistamientos y las medidas de mitigación establecidas conforme la presente Norma Oficial Mexicana;
- XI. Descripción de los resultados de la implementación de las medidas de mitigación establecidas en la presente Norma Oficial Mexicana, y
- XII. En su caso, indicar los contratiempos operativos ocurridos durante la Adquisición Sísmica Marina.
 - a. Equipos dañados;
 - b. Equipos perdidos;
 - c. Equipos recuperados, y
 - d. En su caso, indicar algún otro tipo de contratiempo operativo.

10. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

10.1. Objetivo

El presente Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad tiene por objeto establecer la metodología para la determinación del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana por parte de los Regulados.

10.2. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

- 10.2.1.** La Evaluación de la Conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana será realizada por una Unidad de Inspección acreditada por una entidad de acreditación y aprobada por la Agencia.
- 10.2.2.** El Regulado debe obtener, un dictamen de la Evaluación de la Conformidad dentro de los tres meses posteriores al término de las operaciones de la Prospección Sísmica marina, mismo que debe conservar de conformidad con lo establecido en el numeral 10.2.3., conservar en sus oficinas y mantener disponible para cuando la Agencia lo requiera.
- 10.2.3.** Sin menoscabo de lo señalado en el numeral 10.2.2., el Regulado debe conservar en sus oficinas y mantener disponible en formato físico o electrónico, por cinco años posteriores a la emisión del dictamen de la Evaluación de la Conformidad, la información solicitada o establecida en la presente Norma Oficial Mexicana para cuando sea requerida por la Agencia.

10.2.4. Tabla 1. Criterios para la Evaluación de la Conformidad.

Especificación	Tipo de evaluación	Criterio de aceptación
6. Especificaciones para la planificación y selección del área		
6.1. Especificaciones para la planificación logística en el área		
6.1.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del Análisis de Riesgo, utilizando una metodología aplicable que permita un análisis cualitativo y/o cuantitativo, que incluya como mínimo lo establecido en el numeral 6.1.1. y sus fracciones.
6.1.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del protocolo de actuación, con base en las mejores prácticas nacionales e internacionales, para los casos que durante el desarrollo de las actividades de Prospección Sísmica Marinas se encuentren especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes; listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, heridas, muertas o en estado de Vulnerabilidad en la zona de Adquisición Sísmica Marina.
6.1.3.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del análisis de afectación donde se verifique que dicho análisis cumple con lo establecido en el numeral 6.1.3.
6.1.5.	Documental	Presentar lo siguiente: En su caso, evidencia documental en formato físico o electrónico, de que la Zona de Exclusión se estableció con el radio que abarque niveles de ruido de hasta 160 dB re 1 μ Pa, de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.1.5.
6.1.7.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del cronograma de trabajo detallado, que cumpla con los requisitos establecidos en el numeral 6.1.7.
6.1.8.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del diseño del arreglo y/o geometría de la Fuente Sísmica empleados para la Prospección Sísmica marina, de conformidad con el numeral 6.1.8., incluyendo evidencia de que se cumplió lo establecido en sus fracciones.
6.2. Especificaciones de planificación operativa		
6.2.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico, donde se establezcan los procedimientos para la realización de las actividades de Prospección Sísmica marina, priorizando la seguridad del personal, la protección del medio marino y la integridad de la Infraestructura, establecidos en el numeral 6.2.2. y sus fracciones.
6.3. Especificaciones para determinar la Zona de Exclusión		
6.3.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de las metodologías utilizadas y de los resultados del análisis del modelo acústico, indicando el radio de la Zona de Exclusión, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.3.1. y sus fracciones.

Especificación	Tipo de evaluación	Criterio de aceptación
6.3.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Formato físico o electrónico de la evidencia documental que acredite y avale la experiencia del especialista en propagación acústica submarina, conforme lo establecido en el numeral 6.3.2. y sus fracciones.
6.3.3.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico donde se constate la verificación de los resultados del modelo acústico conforme al numeral 6.3.3.
6.3.6.	Documental	Presentar lo siguiente: En su caso, evidencia documental en formato físico o electrónico que justifique técnicamente que el Regulado no puede cumplir con el radio de exclusión definido mediante modelado acústico, explicando las razones por las cuales le resulta inoperable, así como cumplir con lo establecido en el numeral 6.3.6.
6.4. Especificaciones generales para monitoreo con PSO y PAM		
6.4.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico que avale al PSO como especialista, conforme lo establecido en el numeral 6.4.1. y sus fracciones.
6.4.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico que avale a los especialistas en monitoreo acústico marino, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.4.2. y sus fracciones.
6.4.4.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de los registros de avistamientos y/o detecciones, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.4.4. y sus fracciones.
6.4.6.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada donde se documenten los simulacros de detección de especies visibles por el PSO desde el Buque de Adquisición y las detecciones realizadas por Operadores PAM, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.4.6.
6.4.8. y 6.4.9.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada del funcionamiento del equipo PAM, de acuerdo con lo establecido en los numerales 6.4.8. y 6.4.9.
6.4.10.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada donde se documente las actividades referidas en el numeral 6.4.10. y sus fracciones.
6.4.11.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del cronograma de trabajo y de la bitácora foliada, especificando el número de Operadores PAM y PSO designados por Buque de Adquisición, así como, los turnos de monitoreo, de conformidad con lo establecido en el numeral 6.4.11.
6.4.12.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada, del monitoreo efectuado por el Operador PAM, de acuerdo con el numeral 6.4.12.

Especificación	Tipo de evaluación	Criterio de aceptación
7. Especificaciones preoperativas		
7.1. Especificaciones preoperativas para Buques de Adquisición y Embarcaciones de Apoyo		
7.1.3.	Documental	Presentar lo siguiente: En su caso, evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada, en donde se documente el motivo de acercamiento de las Embarcaciones de Apoyo a especies del orden Cetacea; así como, a las especies pertenecientes a los órdenes Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes, de conformidad con el numeral 7.1.3.
7.1.5.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del programa de mantenimiento que acredite el funcionamiento y mantenimiento de los equipos utilizados para la Prospección Sísmica marina está de acuerdo con las especificaciones del fabricante y las mejores prácticas aplicables de conformidad con el numeral 7.1.5.
7.2. Especificaciones preoperativas para manipulación y despliegue de equipos		
7.2.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental y fotográfica en formato físico o electrónico de la verificación del estado físico y funcional de las pistolas de aire, cuando se empleen como Fuente Sísmica, de conformidad con lo establecido en el numeral 7.2.1. y sus fracciones.
7.2.3.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada del procedimiento para la realización de pruebas de funcionamiento que se realicen en la cubierta del Buque de Adquisición conforme con el numeral 7.2.3. y sus fracciones.
7.4. Especificaciones preoperativas en caso de contacto con especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes		
7.4.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del registro en bitácora en caso de choque con especies marinas durante la Adquisición Sísmica Marina, atendiendo lo indicado en el numeral 7.4.2.
7.5. Especificaciones preoperativas para implementación de Fuente Sísmica		
7.5.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de que se realizó la verificación de la geometría del arreglo sísmico de acuerdo con el diseño establecido en el numeral 6.1.8, previo al inicio de la Adquisición Sísmica Marina, corroborando que la Fuente Sísmica se desempeñó con la producción mínima de energía acústica requerida para alcanzar el objetivo geológico de interés, minimizando la propagación horizontal de la señal.
7.5.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de bitácora foliada de las activaciones de la Fuente Sísmica realizadas durante el desarrollo de la Prospección Sísmica marina, de conformidad con el numeral 7.5.2. y sus fracciones.
8. Especificaciones para las operaciones		
8.1. Especificaciones operativas para PSO y PAM		
8.1.6.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del reporte por escrito e incluir las grabaciones de vocalizaciones de mamíferos, realizado por los Operadores PAM conforme a lo referido en el numeral 8.1.6.

Especificación	Tipo de evaluación	Criterio de aceptación
8.4. Especificaciones operativas en caso de: detección de ejemplares de especies de los órdenes Cetacea, Testudines, Lamniformes y Orectolobiformes e identificación de ejemplares de especies marinas heridas o muertas		
8.4.2.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del registro en bitácora de avistamientos de ejemplares marinos heridos o muertos dentro de la Zona de Monitoreo de Observadores o en la Zona de Exclusión durante la Adquisición Sísmica Marina, realizado por los PSO y los Operadores PAM, atendiendo lo indicado en el numeral 8.4.2. y sus incisos.
8.5. Especificaciones operativas para recuperación de equipos		
8.5.2.	Documental	Presentar lo siguiente: En su caso, evidencia documental en formato físico o electrónico de la bitácora foliada, de la recuperación parcial o nula de equipos perdidos en el fondo marino, describiendo la acción realizada, de conformidad con el numeral 8.5.2.
9. Especificaciones para el término de operaciones		
9.1.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico de las prácticas y medidas de seguridad que fueron implementadas para el retiro y recuperación de equipos empleados durante el desarrollo de la Adquisición Sísmica Marina conforme el numeral 9.1.
9.3.	Documental	Presentar lo siguiente: Evidencia documental en formato físico o electrónico del informe integral, de conformidad con el numeral 9.3. y sus fracciones.

10.2.5. En su caso, los registros, bitácoras y bitácoras foliadas referidos en la presente Norma Oficial Mexicana que deben presentarse a solicitud de la Agencia o de la Unidad de Inspección, podrán ser presentados de manera digital por medios magnéticos (disco compacto o unidad de almacenamiento externo) en formatos estándares para verificar su cumplimiento.

11. Grado de concordancia con normas nacionales e internacionales

La presente Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna norma nacional o internacional, por no existir al momento de su elaboración.

12. Verificación de la Norma

La verificación de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Agencia.

13. Bibliografía

- Ley de Navegación y Comercio Marítimos. - Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2006 y sus reformas.
- Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas. - Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2014 y sus reformas.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. - Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, y sus reformas.
- Ley de Puertos. – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1993, y sus reformas.
- Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. - Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de marzo de 2015.
- Reglamento de la Ley de Puertos. - Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de diciembre 2021.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2000 y sus reformas.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 y sus reformas.
- NOM-008-SE-2021, Sistema general de unidades de medida (cancela a la NOM-008-SCFI-2002). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 2023, y su aclaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2024.
- ACUERDO Secretarial Núm. 512/2023 por el que se expide la versión abreviada del Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas.- Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2023.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos. – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2016 y sus modificaciones.
- *Israel Ministry of Energy, Natural Resources Administration, Environmental Guidelines for Conducting Offshore Seismic Surveys, April 2021.*
- *Minister of Justice, Canada Oil and Gas Geophysical Operations Regulations, Title Regulations Respecting Geophysical Operations in Relation to Exploration for Oil and Gas in any Area to which the Canada Oil and Gas Operations Act Applies, Part II Offshore Geophysical Operations, Part IV Occupational Safety and Health, Part V Reporting Requirements, current to May 2, 2022.*
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España, Prospecciones Sísmicas Marinas: Acuerdo de medidas de mitigación del efecto en los cetáceos de aguas españolas e identificación de áreas sensibles, noviembre 2011.
- *Ministério do meio ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas, outubro 2018.*
- *United States, Code of Federal Regulations, Title 50 Wildlife and Fisheries, Chapter II National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce, Subchapter C Marine Mammals, Part 217 Regulations Governing the Take of Marine Mammals Incidental to Specified Activities, last modified on February 14, 2022.*
- *United States Department of the Interior Minerals Management Service (MMS) Gulf Of Mexico (GOM) OCS Region, "Implementation of Seismic Survey Mitigation Measures and Protected Species Observer Program", OMB Control Number: 1010-0151 OMB Expiration Date: December 31, 2011.*

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana NOM-021-ASEA-2026, Prospecciones Sísmicas marinas para el Reconocimiento y Exploración Superficial, entrará en vigor a los ciento ochenta días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Los Regulados que a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana estén realizando las actividades de Prospección Sísmica marina señaladas en el capítulo 7. Especificaciones preoperativas, no les será aplicable lo dispuesto en los capítulos 6. Especificaciones para la planificación y selección del área y 7. Especificaciones preoperativas.

TERCERO.- Los Regulados que a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana estén realizando las actividades de Prospección Sísmica marina señaladas en el capítulo 7. Especificaciones preoperativas, contarán con un plazo de 30 días naturales a partir de la entrada en vigor de la misma para cumplir con lo previsto en los capítulos 8. Especificaciones para las operaciones y 9. Especificaciones para el término de operaciones. En este caso, deben presentar el informe integral al que se refiere el numeral 9.3. dentro de los tres meses posteriores al término de las operaciones contempladas en su cronograma de trabajo conforme al cual se pretende realizar las actividades de Adquisición Sísmica Marina.

CUARTO.- Los Regulados que a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana estén realizando las actividades de Prospección Sísmica marina señaladas en el capítulo 8. Especificaciones para las operaciones y/o en el capítulo 9. Especificaciones para el término de operaciones, no le será aplicable la presente Norma Oficial Mexicana y deberán cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable al momento de la operación.

APÉNDICE A (INFORMATIVO)

[Ejemplo de registro de avistamiento o detección]

1. Información general							
Nombre del Área de Adquisición:				Número de autorización para realizar actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial emitida por la Secretaría de Energía SENER;			
Fecha de inicio de monitoreo de especies durante la Adquisición Sísmica Marina:	DD	MM	AAAA	Fecha programada de término de las actividades de monitoreo de especies durante la Adquisición Sísmica Marina:	DD	MM	AAAA

2. Coordenadas geodésicas del avistamiento referidas al Marco de Referencia Terrestre Internacional, con datos de la época 2010.0, denominado ITRF08	
Longitud:	Latitud:

3. Información del avistamiento por especie:					
Número o clave de avistamiento o detección:	Fecha:			Hora:	
	DD	MM	AAAA	H.	min
Nombre científico del ejemplar avistado o detectado:					
Talla estimada del ejemplar (metros):					
Número total por estadio de la especie:	Crías		Juvenil		Adulto
Datos de composición del grupo:	Solitario	☐	Grupo	☐	Número
	Cortejo	☐	Apareamiento	☐	Cuidado de crías
Conducta:	Alimentación	☐	Tránsito	☐	Nado rápido
	Nado lento	☐	Buceo	☐	Salto
	Golpes de aleta	☐	Golpes de cola	☐	Espionaje
	Flotación	☐	Forrajeo	☐	Emersión frecuente
	Emersión infrecuente	☐	Evasión del Buque	☐	Acercamiento al Buque
	Nado en la proa	☐	Nado a los costados del Buque o del equipo		
	Alteración del curso	☐	Interacciones sociales	☐	Cortejo
	Apareamiento	☐	Interacciones agresivas	☐	Grupo disperso
Condición del ejemplar	Grupo cercano	☐	Formación de subgrupos		
	muerto	☐	herido e inmóvil	☐	herido y en movimiento
	sangre o tejido observado en el agua	☐	desconocido	☐	sin daños

4. Zona de avistamiento o detección			
Distancia de avistamiento del ejemplar en metros			
Zona de Monitoreo de Observadores	☐	Zona de Exclusión	☐

5. Tipo de registro de avistamiento o detección			
Especies marinas vivas y sin daño		☐	
Choque con especies marinas	☐	Especies marinas heridas o muertas	☐

6. Información del avistamiento o detección																
Detección por:	PAM	☐	PSO	☐	Miembros de la tripulación	☐	Embarcaciones de apoyo	☐								
Dirección de desplazamiento relativa al Buque de Adquisición al inicio del encuentro	hacia el Buque de Adquisición		☐	alejándose del Buque de Adquisición		☐	errático		☐							
	paralelo al Buque de Adquisición en la misma dirección		☐	paralelo al Buque de Adquisición en dirección opuesta		☐	inmóvil		☐							
	cruzando por el frente del Buque de Adquisición					☐	desconocida		☐							
	otra (indicar):		☐													
Dirección de movimiento de la especie respecto al norte	Norte (N)	☐	Sur (S)	☐	Este (E)	☐	Oeste (W)	☐	Noreste (NE)	☐	Sureste (SE)	☐	Suroeste (SW)	☐	Noroeste (NW)	☐
	Variable		☐	Estacionario		☐	Desconocido		☐							
En su caso, indicar si el ejemplar entra a la Zona de Exclusión:					Sí:		☐	No:		☐						

7. Acciones adicionales				
En su caso, indicar registro de:	Orden de demora	☐	Suspensión de actividades	☐
En su caso, indicar el incumplimiento de:	Orden de demora	☐	Suspensión de actividades	☐
En su caso, indicar el motivo del incumplimiento:				

8. Tipo de evidencias						
Indicar el tipo de evidencia:	Fotográfica	☐	Grabación acústica	☐	Video	☐

9. Información de la Fuente Sísmica								
Estado de la Fuente Sísmica:	RAMP UP	☐	Activa a plena potencia	☐	Activa a potencia mínima	☐	Inactiva	☐
En caso de estar activa indicar:	Intervalo de disparo (segundos):							

10. Condiciones de visibilidad durante el avistamiento o detección								
Indicar la condición de la visibilidad:		Buena	☐	Poca	☐	Nula	☐	
Tiempo atmosférico durante el avistamiento o incidente:		Dirección del viento:			Velocidad del viento (escala de Beaufort):			
		Estado del mar (escala de Douglas):						
Marejada	Baja (menos a 2 metros)	☐	Moderada (2 – 4 metros)	☐	Fuerte (más de 4 metros)	☐		
Reflejo de sol	Ninguno	☐	Débil delante	☐	Fuerte delante	☐	Variable delante	☐
	Débil atrás	☐	Fuerte atrás	☐	Variable atrás			☐
Porcentaje de cobertura de nubes								
Precipitación	Bruma	☐	Niebla	☐	Lluvia ligera	☐	Lluvia moderada	☐
	Lluvia fuerte	☐	Nieve	☐	Especifique algún otro			☐

11. Información adicional en caso de Choque con especies marinas				
Indicar la Embarcación involucrada:	Buque de Adquisición:	☐	Embarcación de Apoyo:	☐
Nombre de la Embarcación involucrada:				
Velocidad de la Embarcación (nudos):		Rumbo:		
Operación que se realizaba:				
Medidas implementadas previamente para prevenir el incidente:				

12. Información adicional en caso de avistamiento de ejemplares marinos heridos o muertos				
Indicar la Zona donde se realizó el avistamiento	Zona de Monitoreo de Observadores	☐	Zona de Exclusión	☐
En su caso, indicar condición del ejemplar:	Desconocido			☐
	Descripción de las heridas o estado del cadáver			
En su caso, indicar:	Nombre científico:		Tamaño estimado del ejemplar (m)	
	Número de ejemplares involucrados:			
En su caso, indicar estadio:	Crías	☐	Juvenil	☐
			Adulto	☐

13. Información de quien realizó el registro de avistamiento o detección			
PSO	☐	Nombre:	Firma:
Operador PAM	☐	Nombre:	Firma: