

Guía para la presentación de la manifestación
de impacto ambiental

INDUSTRIA DEL PETRÓLEO

Modalidad: particular



SEMARNAT

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN
PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

Primera edición, octubre de 2002
© Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Bld. Adolfo Ruiz Cortines 4209
Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F.
ISBN 968-817-527-7
Impreso y hecho en México

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	7
2. MARCO LEGAL	8
3. LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. CONCEPTOS BÁSICOS	15
4. ETAPAS DEL PROCESO	16
5. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	18
6. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	19
7. EXPLICACIÓN AL FORMATO DE LA GUÍA	19
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	20
<i>I.1 Proyecto</i>	<i>20</i>
<i>I.1.1 Nombre del proyecto</i>	<i>20</i>
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto</i>	<i>20</i>
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto</i>	<i>20</i>
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal</i>	<i>20</i>
<i>I.2 Promovente</i>	<i>21</i>
<i>I.2.1 Nombre o razón social</i>	<i>21</i>
<i>I.2.2 Registro federal de contribuyentes</i>	<i>21</i>
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal</i>	<i>21</i>
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal</i>	<i>22</i>
<i>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental</i>	<i>23</i>
<i>I.3.1 Nombre o razón social</i>	<i>23</i>

<i>I.3.2 Registro federal de contribuyentes</i>	23
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio</i>	23
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio</i>	23
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	29
<i>II.1 Información general del proyecto</i>	29
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i>	29
<i>II.1.2 Selección del sitio</i>	29
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización</i>	29
<i>II.1.4 Inversión requerida</i>	31
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto</i>	31
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	33
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	34
<i>II.2 Características particulares del proyecto</i>	34
<i>II.2.1 Programa General de Trabajo</i>	34
<i>II.2.2 Preparación del sitio</i>	35
<i>II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i>	35
<i>II.2.4 Etapa de construcción</i>	36
<i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento</i>	36
<i>II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto</i>	37
<i>II.2.7 Etapa de abandono del sitio</i>	37
<i>II.2.8 Utilización de explosivos</i>	37
<i>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i>	38
<i>II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos</i>	39

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	40
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	43
<i>IV.1 Delimitación del área de estudio</i>	43
<i>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</i>	44
<i>IV.2.1 Aspectos abióticos</i>	46
<i>A. Clima</i>	46
B. Geología y Geomorfología	46
C. Suelos	47
D. Hidrología superficial y subterránea	47
<i>IV.2.2 Aspectos bióticos</i>	49
A. Vegetación terrestre	49
B. Fauna	52
<i>IV.2.3 Paisaje</i>	55
<i>IV.2.4 Medio socioeconómico</i>	57
A. Demografía	58
B. Factores socioculturales	60
<i>IV.2.5 Diagnóstico ambiental</i>	61
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	66
<i>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i>	72
<i>V.1.1 Indicadores de impacto</i>	72

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	74
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	78
V.1.3.1 Criterios	79
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	81
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	82
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	82
VI.2 Impactos residuales	88
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	89
VII.1 Pronóstico del escenario	89
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	89
VII.3 Conclusiones	92
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	92
VIII.1 Formatos de presentación	92
VIII.1.1 Planos definitivos	92
VIII.1.2 Fotografías	93
VIII.1.3 Videos	94
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	94
VIII.2 Otros anexos	94
VIII.3 Glosario de términos	96
8. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	138
9. BIBLIOGRAFÍA	151

PRESENTACIÓN

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

A nivel mundial los primeros intentos por evaluar el impacto ambiental surge en 1970, particularmente en los EUA. En México, este instrumento se aplica desde hace más de 20 años y durante este tiempo el procedimiento ha permanecido vigente como el principal instrumento preventivo para la Gestión de proyectos o actividades productivas.

Si bien muchas cosas han cambiado y junto con ellas las ideas y los conceptos vinculados a este instrumento, la mayoría de sus bases siguen siendo válidas. Así, en el contexto internacional, hay numerosas aportaciones cuantitativas y conceptuales que enriquecen la visión tradicional que ha tenido el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA).

Actualmente, en muchos países, la EIA es considerada como parte de las tareas de planeación; superando la concepción obsoleta que le asignó un papel posterior o casi último en el procedimiento de gestación de un proyecto, que se cumplía como un simple trámite tendiente a cubrir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental, después de que se habían tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que pretendía llevarse a la práctica. Por ello, en una concepción moderna, la EIA es una condición previa para definir las características de una actividad o un proyecto y de la cual derivan las opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán.

MARCO LEGAL

El inicio formal del PEIA se registró en 1988, año en que se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Después de ocho años de desarrollo institucional, en 1996 se reforma la LGEEPA.

Estas reformas tuvieron su justificación en las deficiencias que mostró su aplicación; varias de esas deficiencias se enfrentaban durante la aplicación del PEIA. La reforma tuvo como objetivo paralelo fortalecer la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, particularmente la EIA, todo ello orientado a lograr que esos instrumentos cumplieran con su función, que se redujeran los márgenes de discrecionalidad de la autoridad y que se ampliara la seguridad jurídica de la ciudadanía en materia ambiental.

El Impacto Ambiental¹ es definido por la LGEEPA como: “..la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además señala que el Desequilibrio ecológico es “...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. En este mismo artículo la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Por su parte, el concepto de evaluación del impacto ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como “...el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger

1 ARTÍCULO 3º, FRACCIÓN XII, XIX Y XX

el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
- V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Plantaciones forestales;
- VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
- XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves

e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.”

Con este sustento jurídico, el PEIA se caracteriza por:

- A) Establecer con claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras y actividades que generen o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales, y que no puedan ser reguladas en forma adecuada a través de otros instrumentos.
- B) Prever la posibilidad de que la SEMARNAT, solicite la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades que aún cuando no están expresamente señaladas en la Ley, puedan causar desequilibrio ecológico. No obstante y con el objeto de no invalidar el beneficio derivado de una lista precisa, la Ley incluye en esta disposición el procedimiento que debe seguir la autoridad para determinar si procede o no la presentación de una MIA.
- C) Simplificar el PEIA de las obras y actividades que no son competencia de la Federación evitando la proliferación de procedimientos administrativos en los que intervienen distintas autoridades.
- D) Vincular la EIA con el ordenamiento ecológico del territorio y con la regulación de los usos del suelo prevista en la legislación sobre asentamientos humanos.
- E) Ampliar la participación pública en el PEIA.
- F) Establece la figura de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA)², de los Estudios de Riesgo (ER) y de los Informes Preventivos (IP), como los medios de que disponen los particulares para obtener la autorización previa de la autoridad.
- G) Define la responsabilidad de los profesionistas que participan en la formulación de las MIA.

² ARTÍCULO 30 DE LA LGEEPA

En el año 2000 se reforma el Reglamento de Impacto Ambiental (REIA), en primer lugar para hacerlo compatible jurídica y administrativamente con el texto de la Ley vigente. Como resultado de lo anterior el Reglamento actual se caracteriza por:

- Incluir una relación detallada de las actividades y obras que requieren la autorización previa en materia de impacto ambiental, así como de aquellas que están exentas de esta obligación.
- Reducir las modalidades de la MIA, de tres tipos que se fijaban en la versión anterior (general, intermedia y específica) a dos: la modalidad particular y la regional. Continúa además la consideración del Informe Preventivo como la modalidad más simple de notificación a la autoridad.
- Promueve una participación más activa de la sociedad mediante los procedimientos de consulta pública y de reuniones públicas de información.
- Fija las medidas de seguridad que deben acatar los promoventes.
- Especifica que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones.
- Incluye las sanciones que procederán en caso de violación de las disposiciones jurídicas ambientales.
- Establece procedimientos particulares para la dictaminación de las consultas o manifestaciones que hacen los particulares.
- Introduce conceptos avanzados en las metodologías de evaluación como son: la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como la evaluación regional de varios proyectos o, de uno solo, cuando éste pueda tener un impacto de gran alcance territorial.
- Se adecuan los tiempos de respuesta de la autoridad ambiental a los que establece la LGEEPA.
- Se establece la figura de seguros y garantías a los promoventes para que exista un aval que responda por ellos en caso de

que no cumplan con las condiciones que disponga la autoridad para el desarrollo de su obra o actividad, y para que estén en condiciones de resarcir los daños al ambiente cuando se presente un siniestro por el desarrollo del proyecto.

Paralelamente, ante la complejidad del PEIA el Reglamento establece la obligación de la autoridad para formular y poner a disposición de los particulares guías para facilitarles la integración de sus manifestaciones e informes preventivos.

La edición de este documento obedece a ese mandato del Reglamento, sin embargo es conveniente considerar que la elaboración de un documento genérico que incluya gran parte de las resultantes que surgen de la relación ambiente - proyecto y que al mismo tiempo sea una guía de ayuda para los promoventes interesados en racionalizar y resolver los problemas derivados de esa relación, es un reto que entraña gran dificultad, tal vez de ello derive la superación que se ha hecho en dos ocasiones anteriores de este tipo de documentos. Varios intentos por concretar estas guías, probablemente han quedado en los archivos y otros ejercicios distintos al que aquí se ofrece podrán brindar mayor éxito al promovente en su intento por evaluar el impacto ambiental de sus iniciativas de inversión. Por ello, esta nueva versión de las guías no pretende ofrecer un documento rígido y con reglas invariables, por el contrario, pretende ser un documento indicativo que oriente al promovente en la integración de su Manifestación de Impacto Ambiental para identificar la viabilidad ambiental de su proyecto, las medidas de mitigación, restauración y/o compensación que serán necesarias adoptar para alcanzar la autorización correspondiente de la autoridad.

Así, esta guía pretende, como lo indica el concepto, guiar a los promoventes interesados en la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. Este objetivo implicó diversos ejercicios de análisis que determinaron el contenido de la presente guía. En primer lugar se ha trabajado porque el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico, sin embargo como en muchas ocasiones es inevitable utilizar términos técnicos, hemos incorporado una sección con un vocabulario que ayude a entender tanto el significado de un término determinado como el sentido con el que se asume en la guía. También se trabajó para reducir el número de páginas. Se diseñó el documento para que su contenido no favorezca el desarrollo de estudios desvinculados del objetivo

ambiental o que favoreciera la incorporación de grandes contenidos de información sin ninguna conexión con dicho objetivo. El reto que se enfrentó fue no perder la claridad y la objetividad del conjunto de la guía, así se eliminó de la guía anterior un conjunto de elementos que propiciaban la incorporación de información no sustantiva; no se incluyó todo el conjunto de metodologías existentes para describir el escenario preoperativo, para la estimación de los impactos ambientales a generar, los métodos de evaluación y para las medidas de mitigación. Esta carencia queda, en parte satisfecha, al poner a disposición de los interesados una relación de bibliografía especializada.

Es una realidad que cada Estudio de Impacto Ambiental es un caso diferente y que no existe una receta idónea para todos ellos, por ello, cuando en la guía se cita alguna metodología, se hace sólo de manera indicativa, pero sin el ánimo de orientar la decisión del evaluador a adoptarla como única opción. Por ello, en la guía no se incluyen instrucciones concretas, sino orientaciones y sugerencias, por lo que será el criterio y la experiencia del evaluador el sustento de la decisión que deberá asumirse para seleccionar la metodología o el procedimiento más adecuado para cada situación.

Por último, se destaca que la estructura de la guía intenta orientar el mismo sentido que deberá tener el estudio respectivo, con el objeto, no solo de buscar una secuencia lógica en el mismo, sino de facilitar el procedimiento de dictaminación del mismo, competencia de la autoridad ambiental.

Además del glosario de términos y de la relación bibliográfica, se incluye al inicio del documento un capítulo en el que se hace una breve descripción de los conceptos básicos de la evaluación del impacto ambiental y al final del cuerpo de la guía, un anexo concreto que ofrece algunos ejemplos de métodos para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales, esto último con el objetivo de ofrecer al promovente opciones distintas al modelo más comúnmente utilizado, el cual no deja de ser válido, pero enfrenta en estas otras posibilidades, ventajas y utilidades de muy difícil superación.

Como puede apreciarse, hubo un trabajo intenso en la concepción y redacción de este documento y aquí, cabe anotar, este trabajo

fue realizado por un numeroso grupo de ciudadanos, consultores, representantes de empresas, cámaras o asociaciones e instituciones académicas y de la administración pública, que participaron junto con la DGIRA en su integración. Ante la eventualidad de omitir involuntariamente el nombre de alguno de los participantes, optamos por incorporar este texto de reconocimiento y agradecimiento a todos quienes participaron de este esfuerzo.

Esta nueva versión de la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para el Sector Petrolero, ofrece un conjunto de orientaciones y criterios de aceptación general que pueden ser utilizados por los promoventes de actividades o proyectos petroleros para integrar sus Manifestaciones de Impacto Ambiental. Es un documento de referencia e indicativo por lo que el promovente podrá adicionar aquella información que sustente sus apreciaciones o que complemente la que se detalla en el texto.

La aplicación de esta guía no es obligatoria, la LGEEPA es muy clara en definir el contenido que debe tener la Manifestación de Impacto Ambiental (Artículo 30), sin embargo, como su nombre lo indica, es una orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración mas ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios que hubiera realizado para evaluar el impacto ambiental de su iniciativa.

También se destaca que la guía es un documento dinámico y que, versiones cada vez mejores iran surgiendo gradualmente, de hecho, con la aparición de este documento se ha iniciado un proceso de revisión y enriquecimiento del mismo; el objetivo es ofrecer al promovente un instrumento, cada vez más útil, objetivo y sencillo.

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. CONCEPTOS BÁSICOS

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El estudio se ciñe a la recopilación de información y a la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cual es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, con lo anterior, el estudio debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse.

Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características del ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad objeto del estudio y, colateralmente, preservar la salud y el bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo.

El objetivo inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen el documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia, o no, de que el proyecto estudiado, se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que un proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos o incluso suprimirlos.

En síntesis, este proceso multidisciplinario, debe constituir la etapa previa (con bases científicas, técnicas, socioculturales, económicas y jurídicas) a la toma de decisiones acerca de la puesta en operación de una actividad o un proyecto determinado.

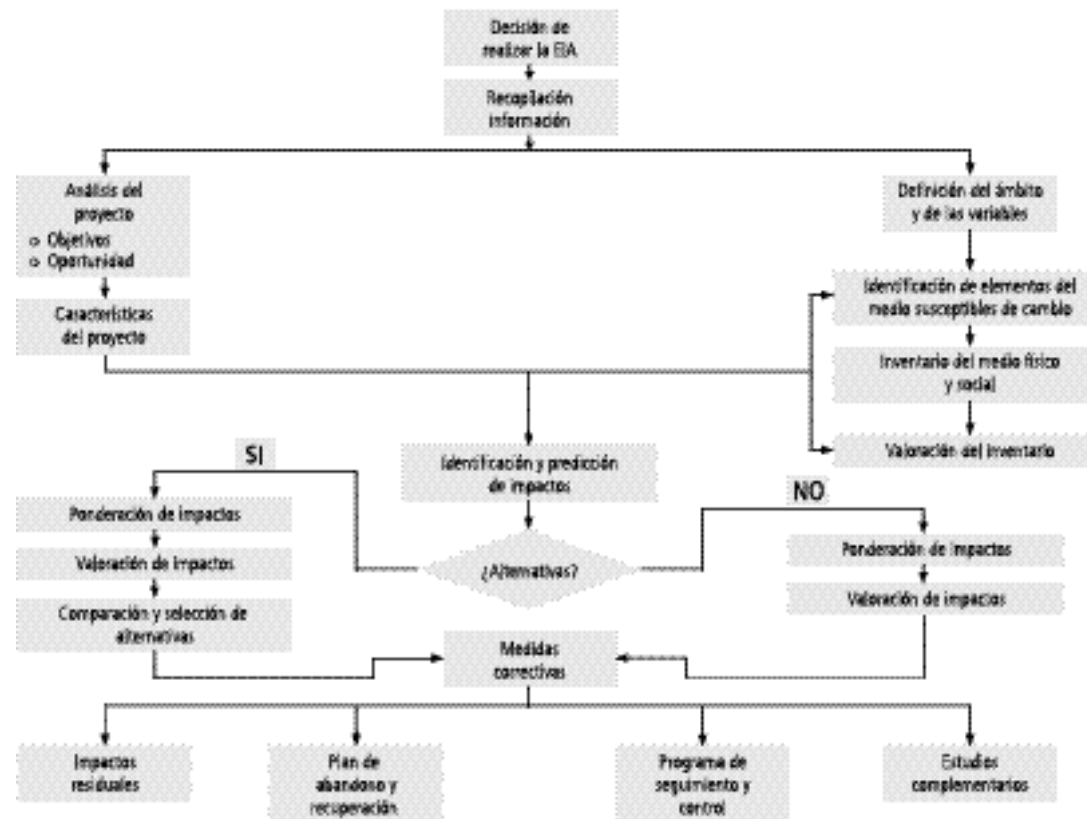
ETAPAS DEL PROCESO

La elaboración de un estudio de impacto ambiental, en términos generales se constituye por un conjunto de etapas y tareas a cumplir, que genéricamente, se concretan en los siguientes rubros:

- 1. Descripción del proyecto o actividad a realizar:** en esta etapa se analiza y se describe al proyecto o a la actividad, destacando, desde el enfoque ambiental, sus principales atributos y sus debilidades más evidentes.
- 2. Desglose del proyecto o actividad en sus partes elementales:** esta tarea debe realizarse de manera uniforme y sistemática para cada una de las cuatro fases convencionalmente aceptadas: preparación del sitio, construcción, operación y abandono del proyecto. Deberá hacerse una prospección de las actividades relacionadas al proyecto y de aquellas otras que serán inducidas por él, siempre con el objetivo de identificar los impactos al ambiente.
- 3. Descripción del estado que caracteriza al ambiente, previo al establecimiento del proyecto:** Descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, en un ámbito extenso y sustentado tanto en evidencias reportadas en la literatura especializada como en observaciones directas en campo. En esta etapa se incluye el estudio del medio social y económico de la zona donde se establecerá el proyecto o donde se desarrollará la actividad.
- 4. Elementos más significativos del ambiente:** este apartado resume la información que permite determinar el significado que tienen los elementos más relevantes del ambiente, previamente analizados, para su conservación. Habrán de definirse y aplicarse los criterios acordes a la magnitud de la importancia del ambiente, tales como diversidad, rareza, perturbación o singularidad, la valoración que se haga de cada rubro deberá tener un enfoque integral.
- 5. Ámbito de aplicación del Estudio de Impacto Ambiental:** el ámbito de aplicación del Estudio definirá el alcance que tendrá éste, para cada uno de los elementos anteriormente descritos. Su incidencia o no con Áreas Naturales Protegidas o con Planes Parciales de Desarrollo Urbano o del Territorio, así como el cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

- 6. Identificación de impactos:** con esta etapa, el estudio alcanza una de sus fases más importantes, se trata de definir las repercusiones que tendrá el proyecto o la actividad a realizar sobre el ambiente descrito y sobre sus elementos más significativos. Cada impacto deberá ser valorado sobre una base lógica, medible y fácilmente identificable. Posteriormente, el análisis debe llegar a una sinergia que permita identificar, valorar y medir el efecto acumulativo del total de los impactos identificados.
- 7. Alternativas:** si fuese el caso de que hubiese dos o más alternativas para el proyecto o para la actividad, éstas serán analizadas, valoradas sobre la base de su significado ambiental y seleccionada la que mejor se ajuste tanto a las necesidades del mantenimiento del equilibrio ambiental, como a los objetivos, características y necesidades del proyecto.
- 8. Identificación de medidas de mitigación:** La importancia de esta etapa debe ser evidenciada en el reporte final con la propuesta de medidas lógicas y viables en su aplicación.
- 9. Valoración de impactos residuales:** Se aplica este concepto a la identificación de aquellas situaciones, negativas para el ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.
- 10. Plan de vigilancia y control:** En esta etapa el estudio deberá definir los impactos que serán considerados en el plan de seguimiento y control; determinar los parámetros a evaluar, los indicadores que habrán de demostrar la eficiencia del plan, la frecuencia de las actividades, los sitios y las características del muestreo.

FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Explicación al formato de la guía

El formato que se ofrece a los promoventes de estudios de Impacto Ambiental, traducidos en Manifestaciones de Impacto Ambiental y que conforman la Guía que se detalla en las próximas páginas, ofrece un esquema secuencial para la integración de la información que se recomienda incorporar a los mismos. Así, la Guía no es exhaustiva, sino solamente indicativa del contenido recomendado para la MIA. El formato incluye una columna en la cual se describen los criterios que aplica la DGIRA en el procedimiento de evaluación de las MIA. Es recomendable que el promovente considere estos criterios, pues en ellos se concentra el uso que da el evaluador a la información requerida. Con esto se busca fomentar el análisis del profesional que elabore el estudio, favorecer la interpretación de listados, relaciones y descripciones y asegurar que el promovente conozca con el mayor detalle posible cual es el valor que la autoridad asigna a cada componente del estudio. Es de esperar que con este apoyo no sólo se mejore la calidad de los estudios que se someten al procedimiento de Evaluación, sino que, consecuentemente se disminuyen los tiempos que la autoridad tiene para emitir el resolutivo correspondiente.

CONTENIDO DE LA GUÍA		CRITERIOS	
		Valor	Aplicación para
Dígito identificador	Concepto y descripción de los rubros que componen el cuerpo de la guía y que es recomendable que el promovente o su consultor ofrezca a la autoridad, con el nivel de detalle y objetividad que se propone en el documento.	Nivel de importancia y significado del criterio, siendo 3 el valor más importante.	Texto explicativo de los criterios, aplicaciones y uso que hace la DGIRA de la información que el promovente incluye en la Guía.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
1.1.4 Presentación de la documentación legal: De ser el caso, constancia de propiedad del predio. 1.2 Promovente 1.2.1 Nombre o razón social Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente. 1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.	1 2	resuelta de manera negativa, pues su proyección por etapas no podrá considerar los impactos sinérgicos o acumulativos del conjunto. Información necesaria para identificación legal. La autoridad solo atenderá los asuntos que presente el Representante Legal. Sus comunicaciones serán dirigidas a éste. Si durante el tiempo de evaluación, la empresa decide algún cam-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
<i>1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal</i> Para recibir u oír notificaciones. Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia). Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA.	2	bio al respecto, deberá notificarlo con oportunidad. No hacerlo puede afectar los intereses de la empresa. Los datos deben ser correctos, actualizados y suficientes, toda vez que a ésta dirección se remitirán las comunicaciones oficiales, materia de cualquier evento jurídico que emita la autoridad relacionado con la evaluación y dictaminación de la MIA. En caso de cambio de dirección y/o teléfono durante la evaluación, el promovente deberá notificarlo a la DGIRA por escrito

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 1.3.1 Nombre o Razón Social 1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP 1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio Registro federal de contribuyentes o CURP. Número de cédula profesional. 1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.	1	y con oportunidad. El promovente deberá indicar su aceptación explícita para que los comunicados de la DGIRA se le notifiquen vía correo electrónico. Información necesaria para identificar al responsable técnico del estudio en materia de impacto ambiental.

Tabla 1 Matriz de actividades de los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO			
TERRESTRES	PREPARACIÓN DEL SITIO (1)	CONSTRUCCIÓN (2)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (3)	ABANDONO (4)
(I) SÍSMICA 2D Y 3D	- CAMBIOS DE USO DEL SUELO. - LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS TIPO. - APERTURA DE CAMINOS DE ACCESO. - DESMONTE Y DESPALME DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS. - CORTES, NIVELACIÓN, RELLENOS. - TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRABAJO.	- APERTURA DE BRECHAS (FUENTE Y RECEPTORAS) - INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS CON TODOS LOS SERVICIOS	MÉTODOS 1) EXPLOSIVOS - EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NUEVOS YACIMIENTOS Y YA EXISTENTES. - CÁLCULO DE RESERVAS POTENCIALES. - EVALUACIÓN ECONÓMICA. - DEFINICIÓN DE LOS CAMPOS DE DESARROLLO.	- RETIRO DEL EQUIPO DE SÍSMICA 2D Y 3D.
(II) (PERAS O CUADROS DE MANIOBRAS)		- BARDAS PERIMETRALES - PRESAS DE QUEMA - CONTRAPOZOS - AMPLIACIONES DE LA PERA	- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS INSTALACIONES.	- ÚNICAMENTE CUANDO EL POZO SE AGOTA O NO ES PRODUCTOR. - LA PERA PUEDE SERVIR PARA PERFORACIONES DIRECCIONALES.
(III) POZOS (EXPLORATORIOS, DELIMITADORES Y PRODUCTORES)		- PERFORACIÓN DE POZOS - GENERACIÓN DE LODOS - FRACTURA DE POZOS - INSTALACIÓN DEL ÁRBOL DE VÁLVULAS	- DESFOQUES EN LAS PRESAS DE QUEMA. - INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS INSTALACIONES.	- TAPONAMIENTO DE LOS POZOS AGOTADOS Y NO PRODUCTORES

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 1 Matriz de actividades de los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO			
	PREPARACIÓN DEL SITIO (1)	CONSTRUCCIÓN (2)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (3)	ABANDONO (4)
TERRESTRES				
(IV) LÍNEAS DE DESCARGA (LDD)		- DERECHOS DE VÍA - APERTURA DE ZANJAS - TENDIDO Y BAJADO DE TUBERÍA. - SOLDADO Y PROTECCIÓN MECÁNICA.	- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS INSTALACIONES, DERECHOS DE VÍA, ANÁLISIS DE CORROSIÓN Y OPERACIÓN	- CLAUSURA Y LIMPIADO DE LOS SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS (GASODUCTOS, OLEODUCTOS, GASOLINODUCTOS, OLEOGASODUCTOS Y POLIDUCTOS).
(V) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS: -GASODUCTOS -OLEODUCTOS -GASOLINODUCTOS -OLEOGASODUCTOS Y – POLIDUCTOS		- PRUEBA HIDROSTÁTICA - PROTECCIÓN CATÓDICA. - OBRAS ESPECIALES EN LOS CRUCES, DE RÍOS INTERMITENTES O PERENNES, LAGUNAS, EMBALSES Y TODO TIPO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN. - TRAMPAS DE DIABLOS Y QUEMADORES.	- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LOS DERECHOS DE VÍA, SEÑALAMIENTOS, SUPERVISIÓN DE VÁLVULAS, ANÁLISIS Y PRUEBAS DE CORROSIÓN, CONDUCCIÓN, PRESIÓN, LIMPIEZA CON CORRIDAS DE DIABLOS (LIBRANZAS) -SUSTITUCIÓN DE TRAMOS DE DUCTOS.	
(VI) SISTEMAS DE INYECCIÓN DE AGUA CONGÉNITA			- CONDUCCIÓN DE LAS AGUAS CONGÉNITAS DE LOS SEPARADORES DE LAS ESTACIONES DE RECOLECCIÓN HACIA LOS POZOS AGOTADOS.	
(VII) ESTACIONES DE RECOLECCIÓN, COMPRESIÓN Y BATERÍAS DE SEPARACIÓN, ESTACIONES DE BOMBEO, COMPLEJOS		INSTALACIÓN DE: - CABEZALES DE ALTA, MEDIA Y BAJA PRESIÓN - SEPARADORES TRIFÁSICOS - QUEMADORES	- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS INSTALACIONES, REPARACIONES, PRUEBAS DE CORROSIÓN, PRESIÓN, SEPARACIÓN DE AGUA CONGÉNITA Y CONDENSADOS.	

GGUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor **Aplicación para**

Tabla 1 Matriz de actividades de los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO			
TERRESTRES	PREPARACIÓN DEL SITIO (1)	CONSTRUCCIÓN (2)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (3)	ABANDONO (4)
PROCESADORES DE HIDROCARBUROS, TERMINALES DE ALMACENAMIENTO, ETCÉTERA		- TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CONGÉNITA Y CONDENSADOS - UNIDADES DE INTEGRACIÓN PARA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA (REFINERÍAS, COMPLEJOS PROCESADORES, PETROQUÍMICAS). - INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS. - CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES. - CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL. - CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS. - INSTALACIÓN DE EQUIPO. - INSTALACIÓN DE TUBERÍA. - CONSTRUCCIÓN DE TANQUES Y/O ESFERAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE AGUA, REACTIVOS Y/O PRODUCTOS. - INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES. - PRUEBAS RADIOGRÁFICAS Y/O HIDROSTÁTICAS.	- VACIADO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CONGÉNITA Y CONDENSADOS Y TRASLADARLOS A LOS POZOS DE INYECCIÓN Y COMPLEJO PROCESADOR RESPECTIVAMENTE. - ENVÍO DEL HIDROCARBURO A LOS DUCTOS PARA SU PUNTO DE VENTA O A COMPLEJO PROCESADOR. - MODERNIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y CAMBIOS DE EQUIPOS.	

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 2 Matriz de actividades de los proyectos petroleros marinos, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO			
MARINOS	PREPARACIÓN DEL SITIO (1)	CONSTRUCCIÓN (2)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (3)	ABANDONO (4)
(I) SISMICA 2D Y 3D	- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS TIPO (DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD) - TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRABAJO, A TRAVÉS DE BARCAZAS O CHALANES QUE PARTEN DE LAS TERMINALES MARÍTIMAS.	- MÉTODOS DE PISTONES NEUMÁTICOS. - UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS TÉCNICOS INSTALADOS EN LA EMBARCACIÓN	- ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN SISMOLÓGICA.	EL EQUIPO DE EXPLORACIÓN SE VA DESPLAZANDO EN FUNCIÓN DEL PROGRAMA SISMOLÓGICO ESTABLECIDO, SIN DEJAR AFECTACIÓN ALGUNA.
(II) PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN.				
PLATAFORMAS DE PRODUCCIÓN, COMPRESIÓN, Y ENLACE.				
PLATAFORMAS DE INYECCIÓN.				
		- PILOTAJES EN FONDO MARINO PARA EL ANCLAJE DE LAS PLATAFORMAS (OCTÁPODOS, TETRÁPODOS, TRÍPODES. - HINCADO DE PLATAFORMAS. - SOPORTES DE PUENTES Y QUEMADORES. - EQUIPAMIENTO DE CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS SEGÚN SEA SU DESTINO.	- PERFORACIÓN DE POZOS (TORRE DE PERFORACIÓN, SARTA DE TUBERÍAS, ETCÉTERA). - MESA ROTATORIA. - INYECCIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN. - INSTALACIÓN DEL ÁRBOL DE VÁLVULAS. - DESFOGUES EN LOS QUEMADORES ELEVADOS - TRAMPAS DE DIABLOS. - LLEGADA DE DIVERSAS LÍNEAS DE CONDUCCIÓN. - CABEZALES DE SEPARACIÓN. - SEPARADORES TRIFÁSICOS. - TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE INSUMOS. - INYECCIÓN DE QUÍMICOS, ANTIESPUMANTES, ANTICORROSIVOS.	- ÚNICAMENTE CUANDO EL POZO SE AGOTA O NO ES PRODUCTOR. - LA PLATAFORMA PUEDE SERVIR PARA PERFORACIONES DIRECCIONALES. - TAPONAMIENTO DE LOS POZOS AGOTADOS, NO PRODUCTORES Y DE INYECCIÓN - DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA. - DESMANTELAMIENTO DE TODOS LOS EQUIPOS Y ESTRUCTURAS, CUANDO SE AGOTEN LOS YACIMIENTOS DE GAS Y ACEITE.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 2 Matriz de actividades de los proyectos petroleros marinos, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO			
MARINOS	PREPARACIÓN DEL SITIO (1)	CONSTRUCCIÓN (2)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (3)	ABANDONO (4)
PLATAFORMAS HABITACIONALES.			- PUNTO DE VENTA (FSO) O TERMINAL MARÍTIMA. - SUPERVISIÓN DE LAS INSTALACIONES EN QUE SE COMPONEN TODOS LOS EQUIPOS.	- LIMPIEZA Y CLAUSURA DE LAS LÍNEAS QUE DEJEN DE FUNCIONAR.
(III) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS: - GASODUCTOS - OLEODUCTOS, - OLEOGASODUCTOS - LÍNEAS DE INYECCIÓN DE NITRÓGENO Y CONEXIONES SUBMARINAS		- DRAGADO DE LOS DERECHOS DE VÍA. - ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA TUBERÍA Y TIPO DE FLUIDO A TRANSPORTAR. - BAJADO DE LA TUBERÍA CON PROTECCIÓN. - TENDIDO Y LASTRADO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS. - IZAJE DE LÍNEA DE INSTALACIÓN DE PROTECTOR DE TUBO ASCENDENTE. - PRUEBA HIDROSTÁTICA - LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS. - OBRAS ESPECIALES EN LOS CRUCES CON OTRAS LÍNEAS.	- CORRIDAS DE TRAMPA DE DIABLOS. - SUPERVISIÓN DE LA PROTECCIÓN MECÁNICA, CORROSIÓN, FUGAS, PRESIÓN.	

Nota: Los números romanos entre paréntesis corresponden a las obras tipo identificadas dentro de la matriz.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO II.1 Información general del proyecto II.1.1 Naturaleza del proyecto En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus <u>principales</u> atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, para llevar a cabo esto se tiene que considerar las tablas 1 y 2. II.1.2 Selección del sitio Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas. II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últi-	1 2	Identificación de los atributos del proyecto en relación al mantenimiento o a la alteración de las características ambientales del sitio donde se establecerá. La autoridad basa su atención en la selección sustentada en criterios objetivos, lógicos y orientados a atenuar la incidencia negativa sobre el ambiente. Proyectos que no favorezcan sinergias con desarro-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
mas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice, tomando en consideración los siguientes casos, según corresponda: a) Para proyectos puntuales o que se localizarán en un predio (pozos, estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, complejos procesadores de hidrocarburos, plantas de almacenamiento de gas), señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que éstas se presenten en UTM. b) Para proyectos cuya infraestructura y/o actividades se ubican de manera dispersa, en una zona o campo de desarrollo, proporcionar los puntos de coordenadas extremas que permitan establecer un polígono aproximado del área total del proyecto; asimismo señalar las coordenadas de cada una de las obras a desarrollar dentro de la zona o campo. Para proyectos lineales, como oleoductos, gasoductos, oleogasoductos, gasolinoductos, poliductos, líneas de descarga y sistemas de inyección de agua congénita, presentar las coordenadas de los puntos de inflexión del trazo y la longitud del mismo. B. Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales	1	llos vecinos tienen mayor viabilidad ambiental. Verificación de congruencia de las obras y de sus compo-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.		nentes más importantes con los atributos del ambiente.
II.1.4 Inversión requerida		
a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.	1	Información sólo para fines estadísticos.
b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva	3	Información necesaria para que la autoridad determine el período de vigencia del resolutivo.
c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.	3	Verificación de que los programas de prevención y protección ambiental estén incluidos dentro de los costos del proyecto.
II.1.5 Dimensiones del proyecto Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:	2	Los proyectos que mejor aprovechan el terreno y que afectan en menor propor-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
a) Superficie total del predio (en m²). b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. Esta información se ajustará con las siguientes variantes: a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad. b) Para proyectos dispersos en una zona definida o campo de desarrollo se deberá proporcionar la superficie total del polígono que la conforma y de cada una de las obras o actividades que se pretende integrar. c) Para los proyectos lineales, se deberá proporcionar la información de la longitud total, ancho del derecho de vía, superficie total, así como de los tramos parciales cuando este cruce por cuerpos de agua, poblados o áreas de conservación decretadas por la autoridad competente.		ción a los ecosistemas presentes en el sitio, tienen mas posibilidades de ser dictaminados como ambientalmente viables.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua: • <u>Usos de suelo</u>: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc. • <u>Usos de los cuerpos de agua</u>: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones. En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado(1). (1): Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de o Proyectos Agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.	2	Menor alteración del uso de suelo igual a mayor viabilidad ambiental del proyecto.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero). II.2 Características particulares del proyecto Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las <u>principales</u> características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente (tomar en consideración las tablas 1 y 2).	2	La menor demanda de apertura de servicios ofrece la posibilidad de reducir impactos adicionales, por ello, los proyectos que ofrecen esa característica tienen mayor viabilidad ambiental.
II.2.1 Programa general de trabajo Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es	2	La identificación de las características de diseño del proyecto y de las etapas críticas que propicien alteraciones significativas al am-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS	
	Valor	Aplicación para
conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción. Para desarrollar los siguientes puntos es importante considerar las tablas 1 y 2. II.2.2 Preparación del sitio Se recomienda que en éste apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades. II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su		biente, tanto por su magnitud como por su permanencia, permite asociar el efecto del diseño con la reducción de la intensidad y de los tiempos que ocupan las etapas potencialmente más lesivas al ambiente, por ello, los proyectos que muestren características de diseño orientadas a alcanzar esos objetivos generan menos impactos y tienen una mayor viabilidad ambiental. La omisión de alguna parte o etapa constructiva que la autoridad considere sustantiva, como por ejemplo los estudios de mecánica de

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente. II.2.4 Etapa de construcción En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa. II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones, b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.; d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.	2	suelos para cimentaciones de dimensiones significativas, (de acuerdo a cada proyecto), puede ser causa de negar la autorización del proyecto. Identificación de que el proyecto considerará todas las medidas necesarias para evitar impactos al ambiente.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: los edificios de áreas administrativas, de servicios, etc. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.	2	Identificación del grado de impacto que ocasionará la construcción de dichas obras, así como prever algún riesgo en materia de impacto ambiental durante la operación de los procesos.
II.2.7 Etapa de abandono del sitio Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.	2	La identificación de las acciones que se ejecutarán si el proyecto es abandonado, permitirá prevenir los impactos ambientales que se generen, asimismo se podrá evaluar la disponibilidad de los recursos materiales que pudieran emplearse de nueva cuenta.
II.2.8 Utilización de explosivos En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente	2	Los proyectos que consideren la utilización de explo-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de caminos de acceso, cortes, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.		sivos sin la consideración de los daños que se puedan propiciar al ambiente están orientados a recibir una respuesta desfavorable.
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico) y emisión a la atmósfera Para las sustancias peligrosas se deberá indicar si durante el proceso de operación de cualquiera de las instalaciones del proyecto se usará alguna sustancia peligrosa. En caso afirmativo deberá proporcionar la siguiente información para cada una de ellas: nombre comercial, nombre técnico, CAS (Chemical Abstract Service), estado físico, tipo de envase, etapa o proceso en que se emplea, cantidad de uso mensual, cantidad de reporte, características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infeccioso), IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud. Immediately Dangerous of Life or Health) TLV (Valor límite de umbral. Threshold Limit Value), Destino o uso final, Uso que se da al material sobrante.	2	La identificación precisa y el manejo correcto de residuos favorece la dictaminación positiva del estudio.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Para las sustancias que sean tóxicas, se deberá adicionar la siguiente información: Persistencia en aire, agua, sedimento y suelo, Bioacumulación FBC (Factor de Bioacumulación), Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres. Es importante considerar que para algunas sustancias no se cuenta con toda la información solicitada en el párrafo anterior, en cuyo caso deberá indicarse. II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona. Se presentará a través de diagramas de flujo por etapa del proyecto, el punto del proceso, obra o actividad en que serán generados residuos, descargadas aguas residuales o emitidos contaminantes a la atmósfera.	3	Los proyectos que tengan asegurado estos servicios, tendrán mayor viabilidad ambiental.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Se indicará en una tabla, el nombre del residuo sólido o líquido (incluir aguas residuales), o emisiones a la atmósfera, el volumen o cantidad por unidad de tiempo, que se estima será generada, descargada o emitida, el estado físico, la fuente de generación, su destino o uso final. Para aquellos que sean peligrosos, se presentará en una tabla, información sobre la característica CRETIB que lo hace peligroso y cuando sean tóxicos se incluirá: IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud. Immediately Dangerous of Life or Health) TLV (Valor límite de umbral. Threshold Limit Value), Persistencia en aire, agua, sedimento y suelo, Bioacumulación FBC (Factor de Bioacumulación), Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), Toxicidad aguda en organismos acuáticos, Toxicidad aguda en organismos terrestres, Toxicidad crónica en organismos acuáticos y Toxicidad crónica en organismos terrestres. Es importante considerar que para algunas sustancias no se cuenta con toda la información solicitada en el párrafo anterior, en cuyo caso deberá indicarse. III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:	3	El cumplimiento de políticas y criterios ecológicos que garantice el proyecto asegu-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; así mismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos. - Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.	3	ra su evaluación positiva. Lo opuesto puede incluso conducir a negarla. La correspondencia de los indicadores del proyecto (COS, CUS), con los de los instrumentos normativos, permite calificar de mejor manera su viabilidad. Lo opuesto puede conducir a negar ésta.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Inventario Ambiental El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental. IV.1 Delimitación del área de estudio Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar mas de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas	2	La congruencia que ofrezca la delimitación del área de estudio con los rasgos fisiográficos, sociales y ambientales, así como con el uso de suelo establecido para el área donde se ubicará el proyecto, será un elemento clave

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio: a) dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran). IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.	3	para el dictamen favorable del estudio en evaluación. La caracterización del ambiente es considerada en el proceso de evaluación como parte sustancial del EIA ya que refleja la situación preoperacional del proyecto y ofrece un marco de refe-

<i>GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR</i>	<i>CRITERIOS</i> <i>Valor</i> <i>Aplicación para</i>
	rencia para inducir a los promoventes a diseñar al proyecto con características que permitan acercarse a esa situación original. Los criterios de valoración que asume la autoridad se centran en aspectos legales, en la diversidad, en la rareza, en la naturalidad, en la productividad, en el grado de aislamiento y en la calidad de los parámetros analizados. Obviamente, mientras más se tipifican esas características con tales parámetros, el proyecto se podrán desarrollar estrategias mejores para minimizar los impactos.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
IV.2.1 Aspectos abióticos a) Clima • <u>Tipo de clima</u>: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. Garcia (1981). • <u>Fenómenos climatológicos</u> (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). b) Geología y geomorfología • <u>Características litológicas del área</u>: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobreposiciones. • <u>Características geomorfológicas</u> más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc. • <u>Características del relieve</u>: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones. • <u>Presencia de fallas y fracturamientos</u> en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A).		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
• <u>Susceptibilidad</u> de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica. c) Suelos • <u>Tipos de suelo</u> en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. este plano se utilizará para hacer sobreposiciones. d) Hidrología superficial y subterránea • <u>Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.</u> Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca. Hidrología superficial • Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos. • Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto. Hidrología subterránea • Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo). Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino o salobre (por ejemplo: muelles, marinas, obras marítimas). • <u>Zona marina</u>: descripción general del área (tipo de costas, ambientes marinos de las		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
costas). Fisiografía; batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico, características del sustrato bentónico); perfil de playa; circulación costera; sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico), deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. • <u>Zona costera (lagunas costeras y esteros)</u>: configuración de los márgenes del sistema lagunar; batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar; determinación del transporte litoral; calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio) que deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. Circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes; ciclo de mareas). IV.2.2 Aspectos bióticos a) Vegetación terrestre Describir los tipos de Vegetación terrestre y acuática (sí aplica) y su distribución de conformidad con la clasificación del INEGI. Identificar las especies bajo estatus de protección, así como aquellas que se puedan considerar de relevancia ecológica o comercial.	3	La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado de sus ecosistemas ya que refleja el

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística. Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las mas comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodo-		resultado de las interacciones entre todos los componentes del ambiente. Su estabilidad espacial permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística corresponde a condiciones ecológicas uniformes. Puede preverse su evolución natural en el tiempo y por ello, en la evaluación del estudio, se considera como un testimonio de las influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones futuras bajo la acción del hombre. Por todo ello, este inventario es considerado por la autoridad ambien-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS <i>Valor</i> <i>Aplicación para</i>
logía aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos: • Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores. • Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares. • Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori. Estos modelos no son excluyentes entre sí, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos. El promovente podrá seleccionar el diseño que mejor se ajuste a sus posibilidades, sin embargo es importante que lo describa y lo fundamente. Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o francamente cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etc. El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura, a la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protec-	tal como elemento ineludible e imprescindible. Su ausencia, o su análisis superficial pueden propiciar un resolutive desfavorable para el promovente.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
ción derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados. b) Fauna El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico. Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección. Para el primer objetivo conviene destacar que deben considerarse los siguientes aspectos: • La <u>dificultad taxonómica</u> derivada del conocimiento precario que se tiene sobre la	3	La valoración de la fauna en un EIA es un componente imprescindible del mismo. <u>No sólo como un simple listado</u>, sino como la interpretación que permita a la autoridad ambiental valorar la calidad del ambiente. Contrariamente a la vegetación, la fauna es un factor difícil de inventariar por la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución, sin embargo su estudio se facilita gracias a que las comunidades faunísticas se ha-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para
mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) la dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo puede realizarse en laboratorio y b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta. • La <u>escala espacial de su distribución</u>: el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso de los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeñas escalas, por lo cual resulta muy costoso y en parte inútil realizar muestreos representativos para áreas relativamente extensas. • La <u>estacionalidad</u>. Determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un período de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (por ejemplo: huevos, larvas), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implicaría muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.	llan ligadas por una fuerte relación de dependencia a determinados biotopos. Por todo lo anterior, para la autoridad ambiental resulta en extremo útil el disponer de un estudio del componente faunístico que ofrezca información, no solo de la abundancia y diversidad de las especies, sino de lo que su presencia indica en torno a la estabilidad, fragilidad o alteración del ambiente. Los proyectos que aborden estos aspectos tienen mayor posibilidad de ser resueltos favorablemente y en menores períodos de tiempo.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico «indicador» de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta esas limitaciones; para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos bien conocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada. Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos: a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas. b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres. c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas.		Considerar a la fauna y vegetación permite prevenir, mitigar y/o compensar impactos ambientales. De no hacerlo así, no se podrán identificar impactos, y se solicitará información adicional o se rechazará el proyecto.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial. El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada. IV.2.3 Paisaje La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto <u>paisaje</u> como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual. • La <u>visibilidad</u> se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos	3	En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas como la petrolera. La importancia que tiene este parámetro en la EIA es de primer orden, toda vez que en él se integran los diversos componentes del ambiente. Si bien su efecto es meramente visual, también

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales. • La <u>calidad paisajística</u> incluye tres elementos de percepción: las <u>características intrínsecas</u> del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la <u>calidad visual</u> del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua; y la <u>calidad del fondo escénico</u>, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos. • La <u>fragilidad</u> del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo		es el reflejo de una situación particular que puede caracterizar desde ambientes inalterados hasta ambientes con una fuerte actividad antropogénica. Es por ello que en la evaluación que realiza la autoridad ambiental, la incorporación de información sobre este rubro es un aspecto ineludible y sustantivo en la decisión que asumirá para todo proyecto o actividad de naturaleza petrolera. Su omisión o abordaje superficial puede inducir a una respuesta de no viabilidad al proyecto en evaluación.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta. El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico. Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et. al. (1987). IV.2.4 Medio socioeconómico El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo	2	Información importante. La interpretación que ofrezca el promovente de los diversos aspectos que integran el medio socioeconómico es fundamental y recibe una

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar. a) Demografía Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser: • Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades. • Crecimiento y distribución de la población. • Estructura por sexo y edad		mejor apreciación que un simple listado de registros.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
• Natalidad y mortalidad • Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente. • Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población <u>activa</u> al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores: a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil). b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar. c) Población económicamente inactiva. d) Distribución de la población activa por sectores de actividad. En este último rubro es conveniente llevar el análisis hasta identificar la tasa de ocupación que deriva de otros proyectos del mismo sector o con el mismo objetivo que caracteriza al proyecto que se evalúa. Si se considera conveniente podrá analizar otros indicadores propuestos por INEGI o CONAPO.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
b) Factores socioculturales Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de <u>recursos culturales</u> y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables. Los recursos culturales de mayor significado son: El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: ¹ aspectos cognoscitivos, ² valores y normas colectivas, ³ creencias y ⁴ signos. El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos dónde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia. IV.2.5 Diagnóstico ambiental En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio. Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.	3	Este componente es uno de los tres más importantes del Estudio. Es altamente recomendable que el promotor <u>no se concrete a ofrecer listas o relaciones</u> de los diversos aspectos que integran el diagnóstico. El evaluador de la DGIRA centra su atención en la forma como el promotor interpreta los registros para con-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
a) Integración e interpretación del inventario ambiental La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico. La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración. De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos (ver capítulo respectivo). La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en		ducir a la integración de un verdadero diagnóstico. También es fundamental que el promovente ofrezca la información objetiva, concreta y evidente de los mecanismos, procedimientos o métodos que utilizó para obtener la información que presenta en su estudio. De igual forma es muy importante que este inventario le facilite al evaluador el reconocimiento del estado actual de los ecosistemas, ello permite una valoración más expedita. Por el contrario, cuando solo se ofrecen relaciones y datos aislados el resultado

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes: • <u>Normativos</u>: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc. • <u>De diversidad</u>: son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.	Valor	puede llegar incluso a la negativa en el resolutivo.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
• <u>Rareza</u>: este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional). Se suele considerar que un determinado recurso tiene mas valor cuanto más escaso sea. • <u>Naturalidad</u>: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales. • <u>Grado de aislamiento</u>: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas. • <u>Calidad</u>: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos en MOPU, 1981. Cuando se empleen otros criterios de valoración se indicará la fuente consultada. b) Síntesis del inventario En algunos estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente, como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial. El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir «partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes. Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981). V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes. La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar	3	La información que deberá ofrecerse en éste rubro es considerada por el evaluador como uno de los aspectos más importantes del Estudio ya que de la adecuada identificación de los impactos dependerán las medidas de mitigación y la identificación de los impactos residuales. La carencia de información objetiva o la falta de sustento de la

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos, presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar (ver tablas 3 y 4). En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.		misma es causa suficiente para dar respuesta negativa del estudio.

Tabla 3 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
(I) - (1,2,3) PÉRDIDA DE GRANDES EXTENSIONES DE COBERTURA VEGETAL, ASI COMO DE SUELO FÉRTIL, COMPACTACIÓN, EROSIÓN EOLICA E HIDRICA. - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL.	- (1,2,3) CAMBIOS EN LA CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA DEBIDO AL POLVO QUE SE DEPOSITA, EL DERRAME DE DIESEL Y DEMAS RESIDUOS POR MANEJO DE EQUIPO.	- (1,2,3) CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR LA GENERACIÓN TEMPORAL DE TOLVANERAS QUE AFECTAN LOS CICLOS VITALES DE LA FLORA Y LA FAUNA.	- (1,2,3) PÉRDIDA DE LOS REFUGIOS DE LA FAUNA. - DISMINUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN. - RUPTURA DE LOS CICLOS BIOLÓGICOS. - CREACIÓN DE MANCHONES O ISLAS.
(II) - (1,2) PÉRDIDA TOTAL DEL SUELO FÉRTIL, - COMPACTACIÓN, IMPERMEABILIDAD, EROSIÓN (LOCAL)	- (1,2) - CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AGUA UTILIZADA PARA REGAR LOS SUELOS Y CAMINOS DE ACCESO.	- (1,2) EMISIÓN TEMPORAL DE POLVOS, PROVOCADOS POR LOS CORTES DE NIVELACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO.	- (1,2) ELIMINACIÓN TOTAL DE LA COBERTURA VEGETAL Y FAUNA DEL CUADRO DE MANIOBRAS (LOCAL).
(III) - (2) VERTIMIENTO DE LOS LODOS DE PERFORACIÓN HACIA EL EXTERIOR DEL POZO Y SUS ALREDEDORES.	- (2) - CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AGUA UTILIZADA PARA LA FRACTURA DE LOS POZOS.	- (2,3) EMISIÓN TEMPORAL DE HUMO Y POLVO POR EL PROCESO DE PERFORACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES.	- (2,3) EMISIÓN DE HUMO, POR LA ACCIÓN DE PERFORACIÓN. - GENERACIÓN DE RUIDO POR LA ACCIÓN DE PERFORACIÓN.
(IV, V, VI) - (1,2,3) PÉRDIDA DE LA CAPA FÉRTIL. - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL. - COMPACTACIÓN. - DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN. - CREACIÓN DE CUENCAS ARTIFICIALES.	- (1,2,3) - CAMBIOS TEMPORALES EN LA CALIDAD DEL AGUA POR: - OBRAS ESPECIALES EN CRUCES DE RÍOS CONTINUOS. - DERRAMES DE AGUA CONGÉNITA EN CUERPOS DE AGUAS NATURALES Y EMBALSES.	- (1,2) EMISIÓN TEMPORAL DE POLVOS Y HUMO, PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES DE APERTURA DE ZANJAS Y TAPADO. - TRANSPORTE DE LA TUBERÍA, EQUIPO Y MAQUINARIA.	- (1,2) FRACTURA DE LA CONTINUIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL EXISTENTE. - DISMINUCIÓN DE LOS REFUGIOS FAUNÍSTICOS. - CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA FLORA Y FAUNA.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 3 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (continuación)

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
- MODIFICACIÓN DE LOS CAUCES Y LECHOS DE RÍOS. - SALINIZACIÓN DE LOS SUELOS POR EFECTOS DE DERRAMES DE AGUA CONGÉNITA. - DERRAMES DE CONDENSADOS Y DEMÁS PRODUCTOS ASOCIADOS QUE VIENEN DE LA CORRIDA DE DIABLOS. - FUGA DE HIDROCARBUROS EN DIFERENTES TRAMOS DEL DUCTO.	- INFILTRACIÓN A MANTOS ACUÍFEROS. - VERTIMIENTO DE AGUA DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA EN CUERPOS DE AGUA.		- BARRERAS PARA EL LIBRE PASO DE LA FAUNA SILVESTRE.
(VII) - (1,2,3) PÉRDIDA TOTAL DEL SUELO FÉRTIL EN LA SUPERFICIE DE LA OBRA TIPO. - COMPACTACIÓN. - IMPERMEABILIDAD - CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DERRAMES DE AGUA CONGÉNITA, CONDENSADOS Y POR MAL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES. - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL.	- (1,2,3) DERRAME E INFILTRACIÓN DE AGUA CONGÉNITA A LOS ACUÍFEROS. - VERTIMIENTO DE AGUAS CONGÉNITAS A CUERPOS DE AGUA. - (3) GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL PROCESO Y DE USO HUMANO (AGUAS NEGRAS).	(1,2,3) EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN Y/O SUBPRODUCTOS DE HIDROCARBUROS EN LOS QUEMADORES.	(1,2) ELIMINACIÓN TOTAL DE LA COBERTURA VEGETAL Y DE LA FAUNA.

Nota: Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2), operación y mantenimiento (3) y abandono (4).

Los números romanos corresponden a las obras tipo del sector petrolero y gasero: (I) sísmica 2d y 3d, (II) peras o cuadros de maniobras, (III) pozos (exploratorios, delimitadores y productores), (IV) líneas de descarga, (V) sistemas de conducción de hidrocarburos (gasoductos, oleoductos, gasolinoductos, oleogasoductos y poliductos), (VI) sistemas de inyección de agua congénita, (VII) estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, estaciones de bombeo.

Tabla 4 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros marinos sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
(2) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
(I) - (2) REMOCIÓN TEMPORAL DE LOS SEDI- MENTOS MARINOS.	- (2,3) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUM- NA DE AGUA POR EFECTO DE REMOCIÓN DE SEDIMENTOS. - VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y OTROS RESIDUOS AL MAR DEL EQUIPO DE NAVEGACIÓN.	- (2,3) EMISIONES DE HUMO DEL EQUIPO DE NAVEGACIÓN.	- (2,3,4) MODIFICACIÓN TEMPORAL DEL HABITAT (LECHO MARINO) DE LOS ORGA- NISMOS BENTÓNICOS (MOLUSCOS, CRUS- TÁCEOS, ETC.) Y PLANCTÓNICOS (PECES Y ALGAS MARINAS) EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO. - DESORIENTACIÓN TEMPORAL DE LOS MAMÍFEROS Y REPTILES MARINOS (DELFI- NES Y TORTUGAS), EN SUS TRAYECTORIAS DE MIGRACIÓN.
(II) - (2) REMOCIÓN TEMPORAL DEL LECHO MARINO - (3) VERTIMIENTO DE LOS LODOS DE PERFO- RACIÓN HACIA EL FONDO MARINO - (2,3,4) REMOCIÓN DE LOS SEDIMENTOS DEL LECHO MARINO POR EL EFECTO DEL PILOTAJE E HINCADO DE LAS ESTRUCTURAS QUE COMPONEN LAS PLATAFORMAS. - (2,3) RESTOS DE PEDACERÍA DE TUBERÍA, SOLDADURA, PINTURA, ETCÉTERA. - (3) DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y DERIVADOS. - (3) RESIDUOS DE LAS TRAMPAS DE DIABLOS.	- (3) VERTIDO AL MAR DEL AGUA PRODUCTO DE LA FRACTURA DE LOS POZOS, LODOS DE PERFORACIÓN, ACEITES, Y OTROS RESIDUOS INHERENTES AL PROCESO, EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO (HIDRODINÁMICA). - (3) VERTIDO AL MAR DE AGUAS CONGÉNITAS. - (3) DERRAMES DE HIDROCARBUROS. RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS TRAMPAS DE DIABLOS. - (2,3) VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES (BAÑOS), ACEITES Y OTROS COMPUESTOS DERIVADOS - (2,3) VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DO- MÉSTICAS, (BAÑOS, COCINA, LAVANDERÍA). - VERTIDO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTI- COS (RESTOS DE ALIMENTOS).	- (2,3) EMISIÓN TEMPORAL DE HUMO POR EL PROCESO DE PERFORACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES. - (3) EMISIONES CONSTANTES DE HUMO POR LOS QUEMADORES DE GAS Y OTROS CON- DENSADOS.	

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 4 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros marinos sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (continuación).

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
(III) - (2,3) MODIFICACIÓN TEMPORAL DEL LECHO MARINO POR LAS OBRAS DE DRAGADO, BAJADO DE LA TUBERÍA LASTRADA, OBRAS ESPECIALES PARA LOS CRUCES CON OTRAS LÍNEAS. - (3) RESIDUOS DE CONCRETO, COLCHACRETO, ACEITES, ETCÉTERA.	- Lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales. - (2) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUMNA DE AGUA. - (2,3) DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CHALANES. - (2,3) VERTIDO DE ACEITES, ADITIVOS PRODUCTO DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS LÍNEAS. - (2) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUMNA DE AGUA. - (2,3) DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LOS CHALANES. - (2,3) VERTIDO DE ACEITES, ADITIVOS PRODUCTO DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS LÍNEAS.	- (2,3) EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LAS BARCAZAS O CHALANES, GRUA DE IZAJE Y EQUIPO DE DRAGADO.	- (2,3) - MODIFICACIÓN TEMPORAL (ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO) DEL HABITAT DE LAS ESPECIES BENTÓNICAS (CRUSTÁCEOS, NEMATODOS, MOLUSCOS) QUE LES IMPIDEN LA FILTRACIÓN. - REDUCCIÓN DE LA LUZ EN LA COLUMNA DE AGUA NECESARIA PARA LA FOTOSÍNTESIS DEL FITOPLANCTÓN. - PRECIPITACIÓN DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS LOS CUALES SON ASIMILADOS POR LOS ORGANISMOS BENTÓNICOS Y PLANCTÓNICOS.

Nota: Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2), operación y mantenimiento (3) y abandono (4).

Los números romanos corresponden a las obras tipo del sector petrolero y gasero: (I) sísmica 2d y 3d, (II) plataformas de perforación, producción, compresión, enlace, inyección, habitacionales, (III) sistemas de conducción de hidrocarburos (gasoductos, oleoductos, gasolinoductos, oleogasoductos y poliductos).

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En ésta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico. En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación. V.1.1 Indicadores de impacto Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:	3	Durante la evaluación del Estudio, la objetividad con que se seleccionen los indicadores de impacto, la lógica de los mismos y su vinculación con las etapas siguientes (incisos V.1.3 y VI, principalmente), son los aspectos que el evaluador toma en cuenta para avanzar en el proceso de dictaminación. La congruencia que guarde el indicador seleccionado con el “agente de cambio”, esto es, con la fase, etapa o característica del proyecto que incide sobre él, es el elemento en el que se centra la atención del eva-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para
• <u>Representatividad</u>: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. • <u>Relevancia</u>: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto. • <u>Excluyente</u>: no existe una superposición entre los distintos indicadores. • <u>Cuantificable</u>: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos. • <u>Fácil identificación</u>: definidos conceptualmente de modo claro y conciso. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se	luador, por ello, el promotor debe hacer un acucioso ejercicio de análisis y seleccionar únicamente aquellos indicadores que efectivamente vayan a ser impactados, de otra forma, el resultado de la evaluación puede afectarse negativamente.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto. Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular. V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa. <u>Calidad del aire:</u> los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones. <u>Ruidos y vibraciones:</u> un posible indicador de impacto de este componente podría ser la di-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
mención de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna. <u>Geología y geomorfología:</u> en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado. <u>Hidrología superficial y/o subterránea:</u> se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas. <u>Suelo:</u> los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados mas a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
<u>Vegetación terrestre</u>: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica. <u>Fauna</u>: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento. <u>Paisaje</u>: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraes-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
tructura y obras anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo. <u>Demografía</u>: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración. <u>Factores socioculturales</u>: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo. <u>Sector primario</u>: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser:		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	valor	CRITERIOS aplicación para
porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto. <u>Sector secundario</u>: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc. V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.	3	La subjetividad que caracteriza a esta fase del estudio debe ser compensada por el promovente con un ejercicio objetivo, lógico y congruente de selección de los criterios a utilizar; en

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para
V.1.3.1 Criterios Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental. • <u>Dimensión</u>: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada. • <u>Signo</u>: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra. • <u>Desarrollo</u>: considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es	muchos casos es recomendable seleccionar únicamente los criterios que ofrezcan mayor objetividad ya que el evaluador calificará de manera poco favorable aquellos criterios injustificados o <u>manejados</u> con un alto grado de incongruencia. Así, los mejores resultados se obtienen cuando los criterios aplicados son congruentes, tanto con las características del proyecto, como con el indicador de impacto que evalúa. Por ello es importante que se pondere razonablemente la aplicación de los criterios

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente. • <u>Permanencia</u>: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras). • <u>Certidumbre</u>: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido. • <u>Reversibilidad</u>: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas. • <u>Sinergia</u>: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).		seleccionados y no se conduzca el ejercicio a un horizonte artificialmente favorable o minimizado de impactos realmente importantes, esto último afecta considerablemente al resultado de la evaluación.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
• <u>Viabilidad de adoptar medidas de mitigación</u>: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos. V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental. La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental. Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambien-	3	La objetividad de la selección de la metodología de evaluación y su correspondencia con los indicadores y criterios que se utilizaron son las características que considera el evaluador. El evaluador también toma en cuenta la justificación que se ofrezca de la metodología seleccionada, particular-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
tal, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas. Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.		mente en lo relativo a su vinculación con las características del proyecto y con el diagnóstico ambiental descrito en capítulos anteriores.
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental (ver tablas 5 y 6) Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.	3	El diseño coherente y la objetividad de las medidas correctivas o de mitigación para reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos, es el objetivo que busca el evaluador al analizar este capítulo. El criterio principal se

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas. Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no solo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de éstas áreas. Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables. Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una	Valor	orienta a identificar la coherencia entre el impacto que se evalúa, sus indicadores y los criterios que aplica el promovente, así cuando la correspondencia entre estos y las medidas de mitigación es objetiva y evidente, el estudio puede alcanzar resultados favorables. Otro aspecto importante de este rubro es la viabilidad que puede identificar el evaluador para poner en práctica la medida de mitigación que se propone, considerando el concepto viabilidad tanto en su acepción económica como técnica.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente: • La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación. • Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración. • Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor **Aplicación para**

Tabla 5 Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
COMPONENTES AMBIENTALES			
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
- (1,2) RECUPERAR EL SUELO ORGÁNICO Y REDISTRIBUIRLO. - (1,2) TRITURAR TODO EL MATERIAL DESMONTADO Y DISTRIBUIRLO - (1,2) INHABILITAR LOS CAMINOS DE ACCESO QUE NO TENGAN NINGÚN USO POSTERIOR AL PROYECTO. - (1) UTILIZAR LOS CAMINOS EXISTENTES Y REACONDICIONARLOS. - (1) CREAR CAMINO GUIA O GENERAL DE ACCESO QUE CONDUZCA A LA RED DE CAMPOS DE DESARROLLOS PETROLEROS. - (3,4) REMOCIÓN DE LOS SUELOS COMPACTADOS, DE LAS BRECHAS SÍSMICAS 2D Y 3D, Y CAMINOS DE ACCESO INHABILITADOS PARA PROMOVER LA PRONTA REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN. - (3) APLICAR LOS PROGRAMAS DE CELAJE EN TODAS LAS OBRAS TIPO PARA EVITAR FUGAS, DERRAMES EN LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN QUE PUDIERAN DAÑAR LOS SUELOS.	- (1,2,3) APLICAR LA NOM-001 Y 002-ECOL-1996 SEGÚN SEA EL CASO. - (1,2,3) SE PROHIBE VERTER AGUAS RESIDUALES, CONGÉNITAS, CONDENSADOS, OTROS RESIDUOS LÍQUIDOS, DE PRUEBA HIDROSTÁTICA, DE LA FRACTURA DEL POZO, TANTO EN EL SUELO COMO EN CUERPOS DE AGUA CONTINUOS O INTERMITENTES - (2,3) EVITAR LAS INFILTRACIONES DE AGUAS CONGÉNITAS, CONDENSADOS Y OTROS RESIDUOS LÍQUIDOS EN LAS SUPERFICIES DE LAS ESTACIONES Y BATERÍAS DE RECOLECCIÓN (DIQUES DE CONTENCIÓN) Y PRESAS DE QUEMA (PELÍCULA IMPERMEABLE), PARA NO DAÑAR LOS ACUÍFEROS CON LIXIVIADOS.	- (1,2,3) APLICAR LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS CORRESPONDIENTES A EMISIONES A LA ATMÓSFERA - (1,2,3) PARA EVITAR LEVANTAMIENTO DE POLVOS SE DEBERÁN MOJAR CONSTANTEMENTE LOS CAMINOS DE ACCESO DURANTE EL PASO DE MAQUINARIA Y EL EQUIPO DE TRANSPORTE EN HORAS DE TRABAJO. - (1,2,3) DARLE MANTENIMIENTO A LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRABAJO.	- (1,2) LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE RESCATE. - (1,2) LLEVAR A CABO EL PROGRAMA PARA AHUYENTAR A LA FAUNA SILVESTRE. - (1,2) CONSIDERAR LAS ESPECIES QUE SE ENCUENTREN EN LA NOM-0059-ECOL-1994. - (4) LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS. - (3,4) TRANSPLANTAR LAS ESPECIES RESCATADAS EN SITIOS QUE NO SE VEAN AFECTADOS POR OBRAS DEL PROYECTO. - (1,2) PARA LAS BRECHAS SÍSMICAS 2D Y RECEPTORAS 3D, SE DEBERÁ DESMONTAR Y SIN SACAR LA RAÍZ DE LAS ESPECIES LEÑOSAS, CON EL OBJETO DE QUESE RECUPEREN DE INMEDIATO.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
---	-------	------------------------------

Tabla 5 Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
COMPONENTES AMBIENTALES			
MEDIDAS DEPREVENCIÓN Y MITIGACIÓN			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
- (1,2) MINIMIZAR LAS SUPERFICIES REQUE- RIDAS PARA CAMPAMENTOS Y HOSPEDARSE EN LOS POBLADOS MÁS CERCANOS. - (1,2) LLEVAR A CABO LAS OBRAS ESPECIA- LES EN CRUZAMIENTOS CON RÍOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN (PERFORACIONES DIRECCIONALES, LASTRADO, PILOTEADO, ENTUBAMIENTO CON CAMISAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN. - (1,2) NO MODIFICAR LOS PATRONES DE ESCURRIMIENTO.			

Nota: Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2), operación y mantenimiento (3) y abandono (4).

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR

CRITERIOS
Valor
Aplicación para

Tabla 6 Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros marinos, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
COMPONENTES AMBIENTALES			
MEDIDAS DEPREVENCIÓN Y MITIGACIÓN			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
- SE PROHIBE DEPOSITAR CUALQUIER RESIDUO SÓLIDO O LÍQUIDO EN EL FONDO MARINO, ESTOS DEBERÁN SER TRASLADADOS A TERMINAL MARÍTIMA A TRAVÉS DE LOS BARCOS CHATARREROS. - APLICAR EL ANEXO V DEL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR BUQUES PARA LA TRITURACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA Y VERTERLA AL MAR (MARPOL73/78) - SE PROHIBE VERTER AL FONDO MARINO LODOS PROVENIENTES DE LAS TRAMPAS DE DIABLOS Y DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO.	- SE PROHIBE VERTER RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS AL MAR. - SE PROHIBE DESCARGAR AGUAS RESIDUALES AL MAR. - APLICAR EL ANEXO I (REGLA 21) DEL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR BUQUES (MARPOL73/78) EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES. - APLICAR LA NORMA, NOM-001-ECOL-1996 PARA EL CASO DE: - PRUEBAS HIDROSTÁTICAS. - AGUAS DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO. - AGUAS CONGÉNITAS.	- APLICAR LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA. - MANTENIMIENTO EN BUEN ESTADO DE TODO EL EQUIPO OPERATIVO DE TODAS LAS PLATAFORMAS, ASÍ COMO DE LAS EMBARCACIONES IMPLICADAS EN LA CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DURANTE LA OPERACIÓN.	- REALIZAR EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA REGIÓN MARINA, CONSIDERANDO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA CALIDAD DEL AGUA (pH, T°C, CONDUCTIVIDAD, SALINIDAD, TURBIDEZ, ETCÉTERA), DETECCIÓN DE HIDROCARBUROS EN SEDIMENTO MARINO, ANÁLISIS DE FITOPLANCTON, ZOOPLANCTON, BENTOS (ARRASTRE), ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS. - REALIZAR CAMPAÑAS DE MONITOREO PARA DETECTAR CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS ANTES ESTABLECIDOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO LOS CUALES DEBERÁN SER DEMOSTRADOS CON LOS INDICADORES BIOLÓGICOS ESTENOICOS Y EURIÓICOS.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
VI.2 Impactos residuales Se entiende por <u>impacto residual</u> al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido. De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.	3	La identificación objetiva de los impactos residuales que generará el proyecto, es asumida por el evaluador como un elemento clave para la emisión del resolutivo, ya que en esta parte del estudio se concentran los aspectos de coherencia, viabilidad y conveniencia de la aplicación de las medidas de mitigación. Así, las características de estos impactos residuales serán una de las bases de las condicionantes que establezca la autoridad.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII.1 Pronósticos del escenario Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas. VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.	3	El evaluador analiza en este rubro la correspondencia y objetividad del pronóstico con los diversos apartados precedentes. Correspondencia y objetividad son elementos <u>clave</u> en el sentido del resolutivo que emite la autoridad. También lo es, pero en un sentido negativo un pronóstico <u>maquillado</u> carente de objetividad. El evaluador habrá de identificar en este apartado los elementos que se utilizarán para asegurar que se cumpla con la aplicación correcta de las medidas de mitigación, así como los meca-

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Otras funciones adicionales de este programa son: • Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes. • Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados. • En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas. El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso		nismos que propone el promovente para actualizar dichas medidas conforme transcurra el tiempo de operación del proyecto. Un programa que omita elementos imprescindibles puede derivar en resultados negativos; cuando la omisión se resume en elementos <u>adjetivos</u>, esto es de menor significado, la autoridad aplicará condicionantes que el promovente deberá cumplir.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo. <u>Retroalimentación de resultados:</u> consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental. Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
VII.3 Conclusiones Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.	3	La congruencia de las conclusiones con el dictamen del equipo institucional de evaluación es un factor decisivo para el sentido del resolutivo. Información imprescindible.
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES VIII.1 Formatos de presentación VIII.1.1 Planos definitivos De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word. Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.	2	El uso que da el evaluador a esta información se orienta a identificar el soporte y la coherencia de los diferentes registros que aporta el promovente a lo largo del estudio. Al encontrarse desvinculación o incongruencias, puede llegarse incluso a un resultado negativo del proceso de evaluación.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación. Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto. Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico. VIII.1.2 Fotografías Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto. De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado. VIII.1.3 Videos De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida. VIII.1.4 Listas de flora y fauna Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo. VIII.2 Otros anexos Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental: a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original. c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas. d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos: • Sensor. • Path y Row correspondientes. • Coordenadas geográficas. • Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo. • Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera). • Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite). • Software con el que se procesó. e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada. f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo. g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera). h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo. i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.		
VIII.3 Glosario de términos Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario. Absorción (Absorption): Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes,		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros. Un ejemplo es la extracción de los componentes más pesados del gas natural. Acceso a terceros (Third-party access TPA): Un régimen TPA obliga a las compañías que operan redes de transmisión o distribución de gas a ofrecer condiciones para el transporte de gas empleando sus sistemas, a otras compañías de distribución o clientes particulares. Aceite crudo (Crude oil): El aceite que proviene de un yacimiento, después de separarle cualquier gas asociado y procesado en una refinería; a menudo se le conoce como crudo. Aceites amargos (Sour oils): Aceites que contienen altos niveles de ácido sulfhídrico o mercaptanos. Se conoce como endulzamiento el tratamiento de dichos aceites para convertirlos en productos comerciales. Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo. Acuífero (Aquifer): Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesitará estar for-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
mado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas. Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento. Acumulación de dosis: Son los tóxicos acumulativos. La toxicidad está dada en función de las dosis retenidas. Esta retención puede tener una acción léxica renal, lo que dificulta más su eliminación. Ademe: Tubo generalmente metálico o de policloruro de vinilo (PVC), de diámetro y espesor definidos, liso o ranurado, cuya función es evitar el derrumbe o el colapso de las paredes del pozo que afecten la estructura integral del mismo; en su porción ranurada el tubo permite el flujo del agua hacia los elementos mecánicos de impulsión de la bomba. Agua congénita: Agua contenida en condiciones naturales en algunos yacimientos. Está presente únicamente en la mezcla de crudo, agua y gas natural que sale de los pozos de extracción. Agua friática: Es el agua natural que se encuentra en el subsuelo, a una profundidad que depende de las condiciones geológicas, topográficas y climatológicas de cada región. La superficie del agua se designa como nivel del agua friática.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Aguas aceitosas: Agua con contenido de grasas y aceites. Aguas amargas: Agua con contenido de ácido sulfhídrico (H₂S). Aguas fenólicas: Aguas con contenido de fenoles. Alcantarillado sanitario: Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido. Amarre en boya sencilla (SBM Single buoy mooring): También conocido como amarre de un punto (SPM). Consiste de una cámara flotante amarrada cerca de una plataforma costa afuera que sirve como conexión a un buque tanque. Carece de capacidad de almacenamiento. Ver también FSU (Unidad flotante de almacenamiento). Anhidro (Anhydrous): Sin agua, o secado. Arbol de Navidad (Christmas tree): El arreglo de tuberías y válvulas en la cabeza del pozo que controlan el flujo de aceite y gas, prevén reventones. Barrena de perforación (Drill bit): La parte de una herramienta de perforación que corta la roca.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Barril (Barrel - bbl): Una medida estándar para el aceite y para los productos del aceite. Un barril = 35 galones imperiales, 42 galones US, ó 159 litros. Barril de aceite equivalente (Barrel oil equivalent - boe): Un término frecuentemente usado para comparar al gas con el aceite y proporcionar una medida común para diferentes calidades de gases. Es el número de barriles de aceite crudo estabilizado, que contienen aproximadamente la misma cantidad de energía que el gas: por ejemplo, 5.8 trillones de pies³ (de gas seco) equivalen aproximadamente a un billón de boe. Barriles por día (Barrels per day - bpd or b/d): En términos de producción, el número de barriles de aceite que produce un pozo en un período de 24 horas, normalmente se toma una cifra promedio de un período de tiempo largo. (En términos de refinación, el número de barriles recibidos o la producción de una refinería durante un año, divididos por trescientos sesenta y cinco días menos el tiempo muerto utilizado para mantenimiento). Benceno (Benzene): El compuesto aromático más simple con un anillo de átomos de carbono y seis átomos de hidrógeno; una de las materias primas más importantes para la industria química. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para
Bifenilos policlorados (BPC): Hidrocarburos clorados. Estos compuestos están formados por un sistema de anillos bencénicos, en los que un número variado de hidrógenos ha sido sustituido por átomos de cloro. Los BPC son utilizados, cada vez en menor proporción, como aceites en los transformadores de corriente eléctrica debido a sus propiedades dieléctricas y a su capacidad de disipar el calor. Estos compuestos son tóxicos, muy estables y por lo tanto persistentes en la naturaleza, siendo muy difícil su destrucción o degradación. Una de las pocas formas de eliminación de estos compuestos es la incineración controlada en altas temperaturas. Biodegradable (Biodegradable): Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales. Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera. Bítumen (Bitumen): Producto semi-sólido extremadamente pesado de la refinación del petróleo, compuesto de hidrocarburos pesados utilizado para construcción de caminos y para impermeabilización de techos. BMC o BN MC: Billón (109) metros cúbicos (mc), unidad de medida. BPC o BN PC: Billón (109) pies cúbicos (pc), unidad de medida.	

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
BTX: Abreviatura de los hidrocarburos aromáticos: benceno, tolueno y xileno. Buque-tanque de casco doble (Double hull tanker): Un buque-tanque en el cual el fondo y los lados de los tanques de carga están separados del fondo y de los costados del casco por espacios de hasta 1 a 3 metros de ancho o de fondo. Estos espacios permanecen vacíos cuando el buque-tanque lleva carga, pero se llenan de agua de mar en el viaje con lastre. Ver también buque-tanque de doble fondo. Buque-tanque de doble fondo (Double bottom tanker): Un buque-tanque en el cual el fondo de los tanques de carga está separado del fondo del barco por un espacio hasta de 2 a 3 metros. El espacio permanece vacío cuando el buque-tanque lleva carga, pero se llena de agua de mar durante el viaje con lastre. Ver también Buque-tanque de casco doble. Butano (Butane): Un hidrocarburo que consiste de cuatro átomos de carbono y diez átomos de hidrógeno. Normalmente se encuentra en estado gaseoso pero se licúa fácilmente para transportarlo y almacenarlo; se utiliza en gasolinas, y también para cocinar y para calentar. Véase también LPG. Cabeza de pozo (Wellhead): Equipo de control instalado en la parte superior del pozo. Consiste de salidas, válvulas, preventores, etc. Ver también árbol de navidad.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación. Campo de gas (Gasfield): Un campo o grupo de yacimientos de hidrocarburos que contienen gas natural y cantidades insignificantes de aceite. Campo de gas / condensado (Gas / condensate field): Un yacimiento que contiene gas natural y aceite, con una mayor proporción de gas. El condensado aparece cuando el gas es extraído del pozo, y su temperatura y presión cambian lo suficiente para que parte del mismo se convierta en petróleo líquido. Campo de gas seco (Dry gasfield): Un yacimiento que producirá gas seco/pobre y cantidades muy pequeñas de condensado; típicamente menos de 10 barriles por millón de pies cúbicos. Campo verde (Greenfield): A menudo usado para referirse a la planeación de instalaciones para gas natural licuado las cuales deben construirse desde cero; sin existir infraestructura. Capacidad de ducto (Pipeline capacity): El volumen de aceite o gas que se requiere para mantener el ducto lleno, o el volumen que se puede hacer pasar a través del ducto en un determinado período.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Capacidad disponible (Ullage): Espacio no ocupado de un tanque. Se emplea como medida de capacidad aún disponible. Casquete de gas (Gas cap): En un campo que contiene gas y aceite, parte del gas se almacenará a menudo en la parte superior del yacimiento en un depósito único conocido como casquete de gas. Catalizador (Catalyst): Una sustancia que ayuda o promueve una reacción química sin formar parte del producto final. Hace que la reacción tenga lugar más rápidamente o a menor temperatura, y permanece sin cambio al final de la reacción. En procesos industriales, sin embargo, el catalizador debe ser cambiado periódicamente para mantener una producción económica. Catalizador: Sustancia que ayuda o promueve una reacción química sin formar parte del producto final. Permite que la reacción se lleve a cabo más rápido o a temperaturas menores y permanece sin cambio al final de la reacción. En los procesos industriales, el catalizador gastado. debe ser cambiado periódicamente para mantener una producción eficiente. Clorohidrocarburos pesados: Cadenas de hidrocarburos en los que un número variado de hidrógenos ha sido sustituido por átomos de cloro. Los clorohidrocarburos		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
pesados son aquellas cadenas que contienen desde cuatro hasta seis átomos de cloro, siendo éstos últimos conocidos como hexaclorados. Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social. Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas. Compuestos fotorreactivos: Compuestos que en presencia de luz reaccionan con los oxidantes fotoquímicos. Estos compuestos son considerados como precursores en la formación de ozono. Compuestos orgánicos totales no metálicos (COTNM): Compuestos orgánicos que resultan de la combustión incompleta de los hidrocarburos y que no incluyen al metano. Compuestos orgánicos volátiles (COV): Compuestos orgánicos que se evaporan a		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
temperatura ambiente, incluyendo varios hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos con contenido de azufre. Por convención, el metano se considera por separado. Los COV contribuyen a la formación de ozono troposférico mediante una reacción fotoquímica con los óxidos de nitrógeno. Compuestos orgánicos volátiles totales (COVT): Representan la suma de los COV y los COTNM, mencionados anteriormente. Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Corriente - abajo (Downstream): Aquellas actividades que tienen lugar entre la carga de aceite crudo en la terminal de transportación y la utilización del aceite por el usuario final. Esto comprende la transportación de aceite crudo a través del océano, el abastecimiento y la comercialización, la refinación, la distribución y el mercadeo de los productos derivados del aceite. Ver también corriente arriba (upstream). Corriente arriba (Upstream): Las actividades relativas a la exploración, producción y entrega a una terminal de exportación de petróleo crudo. Crudo de activo (Equity crude): La proporción de aceite crudo a la cual una		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
compañía productora tiene derecho como resultado de su contribución financiera al proyecto. Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico. Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso. Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema. Decibel “A”: Decibel sopesado con la malla de ponderación «A»; su símbolo es dB (A). Decibel: Décima parte de un bel; su símbolo es dB. Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos. Derecho de vía: Bien del dominio público de la Federación constituido por la franja de		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
terreno de anchura variable, que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección, mantenimiento y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación o de una instalación para el transporte de fluidos y de sus servicios auxiliares. Se incluyen en la presente definición los derechos de vía de caminos, carreteras, ferrovías, líneas de transmisión telefónicas y eléctricas, así como las de las tuberías de ductos para el transporte de agua, hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos. Desagregación (Unbundling): La separación de las funciones de transporte, almacenamiento y comercialización de gas. Desarrollo del pozo: Conjunto de actividades tendientes a restituir e incrementar la porosidad y permeabilidad del filtro granular y la formación acuífera adyacente al pozo. Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. Desintegración (Cracking): El proceso de rompimiento de moléculas grandes de		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
aceite en otras más pequeñas. Cuando este proceso se alcanza por la aplicación de calor únicamente, se conoce como desintegración térmica. Si se utiliza un catalizador se conoce como desintegración catalítica; si se realiza en una atmósfera de hidrógeno se conoce como un proceso de hidrodesintegración. Diablo (Pig): Artefacto empleado para limpiar un ducto o para separar dos líquidos transportados a lo largo del ducto. Se le inserta en el ducto y es arrastrado por el flujo de aceite o gas. Un «diablo inteligente» está adaptado con sensores que pueden detectar corrosión o defectos en el ducto. Distribución (Distribution): Después que el gas ha sido procesado, es transportado a través de gasoductos hasta centros de distribución local, para ser medido y entregado a los clientes. Ducto (Pipeline): Tubería para el transporte de crudo o gas natural entre dos puntos, ya sea tierra adentro o tierra afuera. Ducto de transmisión (Transmisión pipeline): Red de ductos que distribuye gas natural de una estación terrestre, vía estaciones de compresión, a centros de almacenamiento o puntos de distribución. Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas. Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos. Emisiones fugitivas: Emisiones que escapan supuestamente de un sistema. Empacado de línea (Line pack): La habilidad para incrementar la cantidad de gas en una tubería incrementando la presión arriba de la presión normal del sistema, pero permaneciendo dentro del límite de seguridad. Se utiliza como un método de almacenamiento diurno o pico. Emulsión (Emulsion): Mezcla en la cual un líquido es dispersado en otro en forma de gotitas muy finas. Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes. Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Aplicación para	
peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable. Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros. Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal. Especie y subespecie rara: Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos. Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquella sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.	Valor	

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción. Esquisto de petróleo (Oil Shale): Roca sedimentaria compacta impregnada de materiales orgánicos (principalmente querógeno) que rinde aceite al ser calentada. Estación de compresión (Compressor station): Utilizada durante el transporte de gas. El gas pierde presión al recorrer grandes distancias; para asegurar un flujo uniforme debe ser recomprimido en estaciones localizadas cada 60 a 80 Km. a lo largo de la ruta. Estación de recompresión (Booster station): Una plataforma sobre una sección de un gasoducto submarino diseñada para incrementar el flujo de gas. Esteres (Esters): Compuestos formados por la combinación de ácidos y alcoholes. Carga de alimentación para la industria química. Etano (Ethane): Un hidrocarburo que consiste de dos átomos de carbono y seis áto-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
mos de hidrógeno. Normalmente este gas está presente en la mayor parte de los casos referentes al gas natural. Etanol (Ethanol -ethyl alcohol-): Un compuesto químico formado por fermentación o síntesis; utilizado como una materia prima en un amplio rango de procesos industriales y químicos. Etileno (Ethylene -ethene-): Una olefina consistente de dos átomos de carbono y cuatro átomos de hidrógeno; es un químico básico muy importante en las industrias química y de plásticos. Explosivos primarios: Son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables. Explosivos secundarios: Son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien. Fluido de perforación: Agua, agua con bentonita, aire, aire con espumantes, o lodos orgánicos, empleados en las labores de perforación rotatoria de pozos, para remover el recorte del fondo, enfriar y limpiar la barrena, mantener estables las paredes y reducir la fricción entre las paredes del pozo y la herramienta de perforación.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Formas de toxicidad: Algunos agentes pueden tener una acción aguda, subaguda o crónica o todas sucesivamente. La toxicidad aguda y subaguda dependerá fundamentalmente de la dosis y vía de penetración. La crónica, también denominada a plazos más o menos largos, por absorción repetida, es la forma mas frecuente en el riesgo laboral o profesional. Cada día se le otorga mas importancia, ya que está demostrado que dosis mínimas repetidas, actúan como verdaderos venenos. Fraccionamiento (Fractionation): Nombre genérico del proceso de separación de una mezcla en sus componentes o fracciones. Ver también: absorción, adsorción, destilación. Fracciones ligeras (Light fractions): Las fracciones de bajo peso molecular y bajo punto de ebullición que emergen de la parte superior de la columna de fraccionamiento durante la refinación del aceite. Fracciones pesadas (Heavy fractions): También conocidas como productos pesados, estos son los aceites formados de moléculas grandes que emergen del fondo de una columna fraccionadora, durante la refinación del aceite. Fuentes fijas: Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
Fuentes móviles: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares. Gas amargo (Sour gas): Gas natural que contiene cantidades significativas de ácido sulfhídrico. El gas amargo se trata usualmente con trietanolamina para remover los elementos indeseables. Gas asociado (Associated gas): Gas natural encontrado en asociación con aceite en un yacimiento, ya sea disuelto en el aceite o como una capa arriba del aceite. Gas Combustible (Fuel gas): Se refiere a combustibles gaseosos, capaces de ser distribuidos mediante tubería, tales como gas natural, gas líquido de petróleo, gas de hulla y gas de refinería. Gas de carbón (Coal gas): Gas elaborado mediante la destilación destructiva de carbón bituminoso. Los principales componentes son metano (20 a 30%) e hidrógeno (alrededor de 50%). Gas discontinuo (Interruptible gas): Gas disponible sujeto a acuerdos que permiten la terminación o la interrupción de la entrega por los abastecedores, usualmente durante un número limitado de días en un periodo especificado. Lo opuesto es “gas continuo”.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Gas doméstico (Town gas): Gas enviado a consumidores desde una planta de gas. Puede comprender gas manufacturado, así como gas natural para enriquecimiento. Gas dulce (Sweet gas): Gas natural que contiene cantidades muy pequeñas de ácido sulfhídrico y bióxido de carbono. El gas dulce reduce las emisiones de bióxido de azufre a la atmósfera. Gas embotellado (Bottled gas): LPG almacenado en estado líquido a presión moderada en contenedores de acero. Gas en solución (Solution gas): Gas natural disuelto en el crudo dentro del yacimiento. Gas húmedo (Wet gas): a). - Lo mismo que gas rico, es decir, gas que contiene hidrocarburos licuables a temperatura y presión ambiente. b).- Gas que contiene vapor de agua. Gas inerte (Inert gas): Un gas químicamente inerte, resistente a reacciones químicas con otras sustancias. Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG): El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Gas Natural (Natural gas): a).- Una mezcla de hidrocarburos, generalmente gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas. El gas natural consiste principalmente de metano (80%) y proporciones significativas de etano, propano y butano. Habrá siempre alguna cantidad de condensado y/o aceite asociado con el gas. b).- El término también es usado para designar el gas tratado que se abastece a la industria y a los usuarios comerciales y domésticos y tiene una calidad especificada. Gas natural crudo (Raw natural gas): Gas natural que contiene impurezas y sustancias indeseables tales como: agua, nitrógeno, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico gaseoso y helio. Estos se remueven antes de que el gas se venda. Gas natural licuado (Liquefied Natural Gas - LNG): Gas natural que para facilidad de transportarlo ha sido licuado mediante enfriamiento a aproximadamente menos 161°C a presión atmosférica. El gas natural es 600 veces más voluminoso que el gas natural licuado (LNG), Gas pobre o gas seco (Lean gas or dry gas): Gas con relativamente pocos hidrocarburos diferentes al metano. El poder calorífico es típicamente alrededor de 1,000 Btu/pié cúbico estándar, a menos que esté presente una proporción significativa de gases que no sean hidrocarburos. Gas rico (Rich gas): Gas predominantemente con metano, pero con una proporción		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
relativamente alta de otros hidrocarburos. Muchos de estos hidrocarburos normalmente se separan como líquidos del gas natural. Gas seco (Dry gas): a) Lo mismo que gas pobre, o sea que no contiene hidrocarburos que se licuarán a temperatura y presión ambiente; b) Gas que no contiene vapor de agua, o sea gas <u>sin agua</u>. Gas sintético (Synthetic gas): Gas rico en metano producido a partir de aceite o carbón que tiene las mismas características básicas y composición química que el gas natural. Después de tratamiento para eliminar bióxido de carbono es adecuado para servicio doméstico, como gas de bajo poder calorífico. Gasificación (Gasification): La producción de combustible gaseoso a partir de combustible sólido o líquido. Gasificación de aceite (Oil Gasification): La conversión del petróleo en gas para usarse como combustible. Gei son: Vapor de agua, bióxido de carbono, metano, óxido nitroso. Gravedad API (API/ gravity): La escala utilizada por el Instituto Americano del Petróleo para expresar la gravedad específica de los aceites.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Gravedad específica (Specific Gravity): La relación de la densidad de una sustancia a determinada temperatura con la densidad de agua a 4°C. Hidrocarburo (Hydrocarbon): Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural). Hidrocarburos aromáticos: Hidrocarburos con estructura cíclica que generalmente presentan un olor característico y poseen buenas propiedades como solventes. Hidrodesintegración (Hydrocracking): Ver craqueo. Hidrodesulfuración (Hydrodesulphurisation - HDS): Proceso para remover azufre de las moléculas, utilizando hidrógeno bajo presión y un catalizador. Hidrodesulfuración: Proceso para remover el azufre de moléculas . Humedales costeros: Las zonas de transición entre aguas continentales y marinas cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación halófito-hidrófito con presencia permanente o estacional, en áreas de inundación temporal o permanente sujetas o no a la influencia de mareas, tales como bahías, playas, estuarios, lagunas costeras, pantanos, marismas y embalses en general.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental. c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema. e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados. Indice de viscosidad (Viscosity Index): Medida de la relación entre la temperatura y la viscosidad de un aceite. Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto. Kilocaloría (Kilocalorie): Mil calorías. Unidad de calor que se usa en la industria química de proceso. Kilowatt-hora (kWh): Unidad de medida en la industria eléctrica. Un kilowatt-hora es equivalente a 0.0949 metros cúbicos de gas. Levantamiento sísmológico (Seismic survey): Método para establecer la estructura detallada subterránea de roca mediante la detección y medición de ondas acústi-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
cas reflejas de impacto sobre los diferentes estratos de roca. Se le emplea para localizar estructuras potencialmente contenedores de aceite o gas antes de perforar. El procesamiento de datos moderno permite la generación de imágenes de tres dimensiones de estas estructuras subterráneas. Ver también: registro acústico, pistola de aire, anticlinal, sinclinal. Líquidos del gas natural NGL (Natural Gas Liquids): No existe definición precisa. Los líquidos del gas natural son esencialmente los hidrocarburos que se pueden extraer en forma líquida del gas natural tal como se produce. Típicamente, los componentes predominantes son etano, GLP y pentanos, aunque habrá también algunos hidrocarburos pesados. Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos. Lodo de perforación (Drilling mud): Una mezcla de arcillas, agua y productos químicos utilizada en las operaciones de perforación para lubricar y enfriar la barrena, para elevar hasta la superficie el material que va cortando la barrena, para evitar el colapso de las paredes del pozo y para mantener bajo control el flujo ascendente del aceite ó del gas. Es circulado en forma continua hacia abajo por la tubería de perforación y hacia		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
arriba hasta la superficie por el espacio entre la tubería de perforación y la pared del pozo. Lodos aceitosos: Desechos sólidos con contenido de hidrocarburos. Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos. Manglar: Vegetación arbórea de las regiones tropicales y subtropicales, con especies de plantas halófitas localizadas principalmente en los humedales costeros. La vegetación es cerrada e intrincada en que al fuste de troncos y ramas se añade una complicada columna de raíces aéreas y respiratorias. Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada. Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta-		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
les existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica. Óxidos de azufre (SOx): Compuestos generados por los procesos de combustión de energéticos que contengan azufre en su composición. Contribuyen al fenómeno de la lluvia ácida. Óxidos de nitrógeno (NOx): Término genérico para los gases de óxido de nitrógeno. Compuestos generados durante los procesos de combustión. Ozono: Forma alotrópica del oxígeno muy reactiva, presente de manera natural en la atmósfera en diversas cantidades. Entre los 15 y 40 Km. de altura sobre el nivel del mar constituye una capa protectora (ozonósfera) contra las radiaciones ultravioleta que provienen del sol.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
Partículas M10 y PM2.5: Son componentes de la contaminación atmosférica producidas, entre otros, por la utilización de combustibles en vehículos o de industrias. Se clasifican según su diámetro en micras (por ejemplo, PM10 = diámetro de 10 micras). Aquellas de menor diámetro suelen ser más riesgosas para la salud humana, ya que pueden penetrar más profundamente en el sistema respiratorio. Partículas sólidas o líquidas: Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida; Partículas suspendidas totales (PST): Término utilizado para designar la materia particulada en el aire. Petróleo (Petroleum): Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del Latín, oleum, presente en forma natural en rocas, petra. Petroquímico (Petrochemical): Producto químico derivado del petróleo o gas natural (por ejemplo: benceno, etileno). Plataforma (Platform): Estructura fija o flotante, costa afuera, desde la cual se perforan pozos. Las plataformas de perforación pueden convertirse en plataformas de producción una vez que los pozos produzcan.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Plataforma continental (Continental shelf): La orilla de un continente que yace en mares poco profundos (menos de 200 metros de profundidad). Polietileno (Polyethylene): Polímero formado por la unión de moléculas de etileno; uno de los plásticos más importantes. Polímero (Polymer): Compuesto complejo en el cual moléculas individuales (monómeros) se unen químicamente en cadenas largas (por ejemplo: plásticos). Polipropileno (Polypropylene): Polímero formado uniendo moléculas de propileno. Ver también: olefinas. Pozo (Well): Agujero perforado en la roca desde la superficie de un yacimiento a efecto de explorar o para extraer aceite o gas. Pozo de aforo (Appraisal well): Un pozo que se perfora como parte de un programa para determinar el tamaño y la producción de un campo de aceite o de gas. Pozo de exploración o de prueba (Wildcat well): Pozo exploratorio perforado sin conocimiento detallado de la estructura rocosa subyacente. Pozo de gas (Gas well): Un agujero hecho en la tierra con el objetivo de extraer gas natural y llevarlo hasta la superficie.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Pozo desviado (Deviation well): Un pozo perforado en ángulo con la vertical (perforación desviada), para cubrir el área máxima de un yacimiento de aceite o de gas, o para librar el equipo abandonado en el agujero original. Pozo seco (dry hole): Un pozo que no tuvo éxito, perforado sin haber encontrado cantidades comerciales de aceite o de gas. ppm: Partes por millón. Propano (Propane C3 H8 - C3): Hidrocarburo que se encuentra en pequeñas cantidades en el gas natural, consistente de tres átomos de carbono y ocho de hidrógeno ; gaseoso en condiciones normales. Se le emplea como combustible automotriz, para cocinar y para calefacción. A presión atmosférica el propano se licúa a -42°C. Ver también: LPG. Propileno (Propylene - propene): Olefina consistente de una cadena corta de tres átomos de carbono y seis de hidrógeno; producto químico básico muy importante para las industrias química y de plásticos. Protección catódica (Cathodic protection): Un método empleado para minimizar la corrosión electroquímica de estructuras tales como las plataformas de perforación, tuberías y tanques de almacenamiento.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Punto de escurrimiento (Pour point): Temperatura abajo de la cual un aceite tiende a solidificarse y a no fluir libremente.		
Punto de toma (Offtake): El punto en un sistema de distribución donde el gas es derivado en tubería de suministro a un consumidor mayor.		
Quemador de campo (Flaring): El quemado controlado y seguro del gas que no está siendo utilizado por razones comerciales o técnicas.		
Químicos básicos (Base chemicals): Compuestos básicos para la industria química, los cuales son convertidos a otros productos químicos (ejemplo: aromáticos y olefinas que son convertidos en polímeros).		
Recuperación mejorada EOR (Enhanced Oil Recovery): La recuperación de aceite de un yacimiento utilizando otros medios aparte de la presión natural del yacimiento. Esto puede ser incrementando la presión (recuperación secundaria), o por calentamiento, o incrementando el tamaño de los poros en el yacimiento (recuperación terciaria). Ver también: acidificación.		
Recuperación primaria (Primary recovery): La recuperación de aceite y gas de un yacimiento empleando sólo la presión natural del yacimiento para forzar la salida del aceite o gas. Ver también recuperación secundaria y terciaria.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
Recuperación secundaria (Secondary recovery): La recuperación secundaria de hidrocarburos de un yacimiento incrementando la presión del yacimiento mediante la inyección de gas o agua en la roca del yacimiento. Recuperación terciaria (Tertiary recovery): Recuperación de hidrocarburos de un yacimiento por encima de lo que se puede recuperar por medio de recuperación primaria o secundaria. Normalmente implica un método sofisticado tal como el calentamiento del yacimiento o el ensanchamiento de los poros empleando productos químicos. Ver: acidificación. Red de gas (Gas grid): Término usado para la red de transmisión de gas y de tuberías de distribución en una región o país, a través de las cuales se transporta el gas hasta los usuarios industriales, comerciales y domésticos. Refinería (Refinery): Complejo de instalaciones en el que el petróleo crudo se separa en fracciones ligeras y pesadas, las cuales se convierten en productos aprovechable o insumos. Refinería con esquema Hydroskimming (Hydroskimming refinery): Una refinería con una configuración que incluye solamente destilación, reformación y algún hidrotratamiento.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes. Registro acústico: (Acoustic log): Un registro del tiempo que toma una onda acústica (sonido) para viajar cierta distancia a través de formaciones geológicas. También es llamado registro sónico. Relación gas/condensado (Gas/condensate ratio): a).- Para un yacimiento de gas / condensado esta es la relación del condensado al gas. En cuanto al aceite, la relación puede medirse en pies cúbicos estándar/barril. Alternativamente se utiliza la inversa y las unidades típicas son barriles/millón de pies cúbicos estándar. b).- Para campos de gas seco solo se usa la inversa normalmente. Las unidades típicas son otra vez barriles/millón de pies cúbicos estándar, pero puede usarse gramos/metro cúbico. Relación reservas a producción (Reserves-to-production ratio): Para un determinado pozo, campo o país. El período durante el cual alcanzan las reservas si la producción se mantiene a su ritmo actual y bajo el actual nivel de tecnología. Relleno sanitario: Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales. Reservas (Reserves): Ver: reservas probadas, reservas probables, reservas posibles y reservas recuperables.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	CRITERIOS Valor Aplicación para	
Reservas posibles (Possible reserves): Estimado de reservas de aceite o gas en base a datos geológicos o de ingeniería, de áreas no perforadas o no probadas.		
Reservas probables (Probable reserves): Estimado de las reservas de aceite y/o gas en base a estructuras penetradas, pero requiriendo confirmación más avanzada para poderseles clasificar como reservas probadas.		
Reservas probadas (Proven reserves): La cantidad de aceite y gas que se estima recuperable de campos conocidos, bajo condiciones económicas y operativas existentes.		
Reservas recuperables (Recoverable reserves): La proporción de hidrocarburos que se puede recuperar de un yacimiento empleando técnicas existentes.		
Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.		
Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Sarta de perforación (Drill string): Tuberías de acero de aproximadamente 10 metros de largo que se unen para formar un tubo desde la barrena de perforación hasta la plataforma de perforación. El conjunto se gira para llevar a cabo la operación de perforación y también sirve de conducto para el lodo de perforación. Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Sistema de recolección de gas (Gas gathering system): Un punto central de colección del gas de los campos costa afuera con tuberías provenientes de un número de campos, cuyos propietarios son a menudo distintas compañías. De ahí el gas es transportado a un sistema central de procesamiento, en tierra. Sumación de efectos: Vinculado a la teoría de los efectos cancerígenos, se comprobó que habría sumación de efectos tóxicos irreversibles, por mínima que sea la dosis. Sustancias tóxicas: Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador. Tanque: Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica. Terminal (Terminal): Instalación marítima que recibe y almacena petróleo crudo y productos de producción costa afuera vía ductos y/o buques tanque. Terminal de gas natural licuado (LNG terminal): Una estación para recibir embarques de LNG, típicamente con instalaciones para almacenamiento y regasificación. Torre de perforación (Derrick): Estructura de acero montada sobre la boca del pozo para soportar la tubería de perforación y otros equipos que son descendidos y elevados durante las operaciones de perforación. Trampa (Trap): Estructura geológica en la cual se acumulan hidrocarburos para formar un campo de aceite o gas. Ver también: Trampa estructural. Trampa de líquido (Slug catcher): Planta instalada en un sistema de gasoductos para atrapar líquidos. Trampa estratigráfica (Stratigraphic trap): Trampa de hidrocarburos formada durante la sedimentación y en la cual los hidrocarburos fueron encapsulados como resultado del cambio de roca de porosa a no porosa, en lugar del plegamiento o falla de los estratos de roca.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Trampa estructural (Structural trap): Trampa de hidrocarburos formada por la distorsión de estratos de roca por movimientos de la corteza terrestre.		
Transmisión (Transmission): El transporte de grandes cantidades de gas a altas presiones, frecuentemente a través de sistemas nacionales o regionales de transmisión. Para los últimos, el gas se transfiere a centros locales de distribución a los consumidores a presiones más bajas.		
Transportación común (Common carriage): 1).- El transporte de gas a través de un sistema de tuberías para un tercero. 2).- La obligación de una compañía de transmisión o de distribución para entregar gas a clientes sobre la base de prorrateo, sin discriminación entre clientes existentes y nuevos.		
Transportador combinado (Combined carrier): Barco que puede transportar carga de aceite o carga seca.		
Transportador de LNG (LNG carrier): Un buque tanque especialmente diseñado para transportar gas natural licuado, dotado con recipientes para presión, con aislamiento, fabricados con acero inoxidable o con aluminio. La carga es refrigerada a -162°C.		
Transportador muy grande de crudo (VLCC Very large crude carrier): Buque		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
tanque de gran tamaño, arriba de 200,000 toneladas métricas de peso muerto que se emplea para el transporte de petróleo crudo. Transportador ultra grande de crudo (ULCC Ultra-large crude carrier): Buque tanque extremadamente grande, arriba de 300,000 toneladas de peso muerto, que se emplea para transportar petróleo crudo. Unidad flotante de almacenamiento (Floating Storage Unit): Un depósito grande en el cual se almacena el aceite proveniente de una plataforma de producción costa afuera, antes de ser transferido a un buque tanque. Ver también: Boya individual anclada (SBM-Single Buoy Mooring). Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas. Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Uso agroindustrial: La utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios. Uso doméstico: Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa. Uso industrial: La utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación. Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial. Uso público urbano: La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal.		

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR	Valor	CRITERIOS Aplicación para
Usos múltiples: La utilización de agua nacional aprovechada en más de uno de los usos definidos en párrafos anteriores, salvo el uso para conservación ecológica, el cual está implícito en todos los aprovechamientos. Valoración de un campo (Field appraisal): El proceso de cuantificación de los niveles de reservas y de potencial de producción de un nuevo yacimiento de petróleo descubierto, usualmente mediante perforación de un pozo de delimitación. Yacimiento (Reservoir): Acumulación de aceite y/o gas en roca porosa tal como arenisca. Un yacimiento petrolero normalmente contiene tres fluidos (aceite, gas y agua) que se separan en secciones distintas debido a sus gravedades variantes. El gas siendo el más ligero ocupa la parte superior del yacimiento, el aceite la parte intermedia y el agua la parte inferior. Yacimiento de gas/condensado (Gas/condensate reservoir): Un yacimiento en el cual ni el gas natural ni el aceite crudo son las corrientes de producción predominantes. Para incrementar la recuperación del condensado, el gas debe ser recirculado durante los primeros años y producido en una fecha posterior.		

A N E X O. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la investigación bibliográfica y la consulta en el internet a diversos sitios, se encontraron un gran número de métodos que se utilizan más comúnmente para la evaluación del impacto ambiental de proyectos. A continuación se presenta una lista de éstas metodologías encontradas en la investigación, seguida de un análisis de la metodología seleccionada, considerada de mayor relevancia y utilidad para ser aplicada en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales:

Sistemas de Red y Gráficos

- Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- CNYRPAB
- Bereano
- Sorensen
- Guías Metodológicas del MOPU
- Banco Mundial

Sistemas de valoración de impactos

- Clasificación de Dickert
- Clasificación de Estevan Bolea

Sistemas cartográficos

- Superposición de capas de información (transparentes)
- Mc Harg

- Tricart
- Falque

Métodos basados en parámetros, índices e integración de la evaluación

- Holmes
- Universidad de Georgia
- Hill-Scheckter
- Fisher-Davies

Métodos Cuantitativos

- Método del Instituto de Batelle-Columbus
- Método de Domingo Gómez Orea

Metodología seleccionada

- **Matrices de interacción causa – efecto**
 - Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
 - Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000
 - Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998

Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los

elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz, y se describe además en término de consideraciones de magnitud e importancia.

Para la identificación de efectos de segundo, tercer...grado se puede recurrir a la realización de matrices sucesivas o escalonadas, una de cuyas entradas son los efectos primarios, secundarios, causa a su vez de efectos secundarios, terciarios respectivamente, sobre los factores ambientales dispuestos en la otra entrada. Se pueden ir construyendo de manera escalonada: la primera matriz está constituida por los factores del medio y las acciones del proyecto, para obtener en los cruces los efectos primarios. La segunda matriz se apoya en la primera al situar dichos efectos en la entrada por columnas y disponer en los cruces los efectos secundarios. La tercera matriz se apoya a su vez, en ésta, pues dichos efectos secundarios se cruzan con los factores del medio para obtener los impactos terciarios, y así sucesivamente.

Para analizar los impactos secundarios y terciarios derivadas de las acciones del proyecto, se puede utilizar una matriz en etapas, también llamadas matrices cruzadas o de acción recíproca. Esta matriz utiliza también la técnica entradas-salidas; se trata de matrices cuadradas en las cuales los factores ambientales o los riesgos de impacto aparecen dispuestos en filas como primarios y en columnas como secundarios, representando la interacción en los cruces.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold, un ejemplo de este tipo de matrices, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control.

- **Matriz de Cribado**

- Se consultó la MIA del proyecto “Terminal de Cruceros Punta Langosta” la cual utiliza esta metodología para la identificación y evaluación de sus impactos.

Consiste en una matriz del tipo Leopold modificada. Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, la cual. Se disponen en las columnas las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio abiótico
2. Factores del medio biótico
3. Factores del medio socioeconómico

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto, como en el ejemplo que se ilustra en el anexo.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

- **Diagramas de Flujo**

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000

Consisten en representar las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Esta técnica refleja mucho mejor la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno.

Los análisis de las redes nos ayudan a identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos. Asimismo, nos proporcionan un planteamiento muy válido para comunicar la información sobre las relaciones existentes entre los factores ambientales y los impactos previstos del proyecto.

Un proyecto puede requerir la realización de varios diagramas, cada uno de los cuales parte de una acción del mismo; al ramificarse el diagrama se va complicando con facilidad el peligro de incurrir en la identificación de impactos poco significativos, o en duplicar la consideración de otros.

En esta técnica, los impactos se identifican por medio de flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa esta en el origen, y el efecto en el final de la flecha. El diagrama permite visualizar los valores de los impactos, o una primera estimación de ellos.

- **Listas de control (check list)**

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998

Son métodos de identificación muy simple, por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se marcarán las interacciones relevantes, bien por medio de una pequeña escala o por cualquier otro índice sencillo.

La Lista típica incluye los siguientes campos:

1. Suelo: recursos minerales, materiales de construcción, suelos, geología.
2. Agua: superficial, costas, mares, calidad
3. Flora: árboles, arbustos, pastos, cultivos, especies endémicas
4. Fauna: aves, reptiles, peces
5. Uso del suelo: espacio abierto, humedales. Forestales.
6. Recreación: caza, pesca, nado, campamentos.

Existen varios tipos de listas de chequeo:

- Listas de control simples, consistente s en una lista simple de parámetros ambientales.
- Listas de control descriptivas, que incluyen guías para la medición de parámetros.
- Listas de control de escalas, que incluyen información para la escala (subjetiva) de los parámetros. Con información importante como la duración del impacto, si es reversible o irreversible.
- Listas de control de cuestionarios, que contienen una serie de preguntas relacionadas, que guían al usuario a través del proceso. Las respuestas se presentan como opción múltiple, facilitando el proceso.
- **Método de Superposición**
 - Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999

- Design with Nature. Ian McHarg. 1969

Este método consiste en hacer un inventario mapificado de los factores ambientales relevantes en el desarrollo de un proyecto, tales como: clima, geología histórica, fisiografía, hidrología, suelos, flora, fauna y uso actual del suelo. Estos mapas se superponen en las acciones del proyecto, utilizando para ello soportes transparentes que permitan interpretar los impactos de ocupación.

En seguida, se interpretan los datos del inventario en relación con las actividades y se traducen en mapas específicos para cada una de las actividades. Estos datos se comparan entre sí para obtener una matriz de incompatibilidades sintetizando en un mapa de capacidad o adecuación.

Con el avance en las computadoras, la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) optimiza este método, obteniendo mejores y mas exactos resultados.

- **Método de Batelle-Columbus**

- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000

Este modelo opera sobre un árbol de factores ambientales organizado en cuatro niveles denominados categorías, componentes, parámetros y medidas. Estos niveles van en orden creciente a la información que proporcionan, constituyendo el nivel tres la clave del sistema de evaluación, los cuales, en número de 78, se consideran como aspectos significativos del medio que se adoptan como indicadores de impacto; su estimación se hace a través del cuatro nivel: las medidas. Estos 78 parámetros se ordenan en primera instancia según 18 componentes ambientales agrupados, a su vez, en cuatro categorías ambientales. A cada parámetro se le asigna un valor resultado de la distribución de 1,000 unidades, el cual se asigna según su contribución al medio ambiente, quedando ponderados los distintos parámetros (ver copia cuadro anexo).

Una vez obtenidos los parámetros, se trasladan los valores en unidades conmensurables, en una escala de 0 a 1, que representa el

índice de calidad ambiental. Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente, categoría y el valor ambiental total.

Este sistema se aplica tanto al escenario de si se lleva a cabo el proyecto, como al que si no se lleva a cabo. Gracias a la transformación en unidades conmensurables y comparables, se pueden sumar y evaluar el impacto global, de las distintas alternativas de un mismo proyecto.

Estos métodos seleccionados se sintetizan en las tablas comparativas que se presentan a continuación, en base a la opinión de diversos especialistas en la materia. La primera de estas tablas evalúa cada una de las técnicas en su función utilitaria en cuanto a la identificación, predicción, interpretación, comunicación e inspección de los impactos ambientales. La segunda tabla muestra las ventajas y desventajas establecidas por diversos autores sobre cada uno de los métodos.

Utilidad relativa

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Matriz de Cribaldo	Alta	Alta	Media-alta	Baja-media	Baja	12
Matriz de Leopold	Alta	Media-alta	Media	Baja-media	Baja	10
Diagrama de flujo	Alta	Media	Baja-media	Media-alta	Baja	9
Lista de control	Media	Media-alta	Media-alta	Media	Baja	10
Superposición	Media	Baja	Baja-media	Alta	Media	9
Batelle-Columbus	Alta	Alta	Alta	Baja-media	Baja-media	14

Puntuación: Baja 0 Baja-media 1 Media 2 Media-alta 3 Alta 4

	Ventajas	Desventajas
Matriz de Cribaldo	• Relaciona impactos con acciones. • Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir. • Es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.	• Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación de impactos. • Para proyectos complejos, se convierten en matrices complejas. • La jerarquización y evaluación de los impactos quedan a discreción del evaluador.
Matriz de Leopold	• Relaciona impactos con acciones. • Buen método para mostrar resultados preliminares.	• Dificultad para identificar impactos directos e indirectos. • Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación. • No son selectivas. • No son muy objetivas, ya que cada evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de jerarquización y evaluación de los impactos. • La matriz no tiene capacidad de hacer recomendaciones en procedimientos de inspección seguidas por la finalización de la acción.

	Ventajas	Desventajas
Diagrama de flujo	• Relaciona impactos con acciones. • Útil para el chequeo de impactos de segundo orden. • Maneja impactos directos e indirectos.	• Puede complicarse mucho si se utiliza en proyectos complejos. • Presentan información muy escasa sobre los aspectos técnicos de la predicción de impactos, de los medios para evaluar y comparar.
Lista de control	• Simples de utilizar y de entender. • Buen método para mostrar resultados preliminares.	• Dificultad para identificar impactos directos e indirectos. • Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación.
Método de superposición	• Fácil de entender. • Buen método para mostrar gráficamente. • Buena herramienta para inventariar el sitio.	• Trata únicamente impactos directos. • No trata la duración o probabilidad de los impactos. • Requieren de una preparación tardada, debido a la recabación inicial de datos.

	Ventajas	Desventajas
Batelle-Columbus	• Se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo. • Se valoran los impactos cuantitativamente. • Óptimo para proyectos más complejos.	• Requieren de un conocimiento previo para su elaboración e interpretación.

CONCLUSIONES

Una vez analizadas las características y alcances de la metodología seleccionada, se concluye que debido a la peculiaridad de cada proyecto, no existe una universalidad en la metodología para la evaluación del impacto ambiental, es decir, no existe un método general que resulte el más propicio para ser aplicado a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, debido a que cualquier proyecto puede evaluarse en tres niveles de detalle, lo más recomendable es que a cada uno de estos niveles le corresponda un método específico, adaptados a las particularidades de cada proyecto. Estos niveles consisten en:

1. La identificación de los impactos ambientales para detectar cuales se producen, si son tolerables, si se requieren medidas de prevención o mitigación, o si se pasan a una evaluación más detallada. La metodología más apropiada para esta primer etapa pudiera ser a base de listas de chequeo, o por medio de diagramas de flujo.
2. La evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se cruzan las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente. Para esta etapa, una matriz de cribado resulta un método eficiente.
3. La evaluación cuantitativa de los impactos, la cual se formaliza a través de varias tareas bien marcadas:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1,
- Determinar la magnitud, lo cual implica determinarla en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto, y estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o la trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, adimensionales de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia, y
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

El método de Battelle-Columbus sería el más apropiado para este análisis cuantitativo de los impactos.

Asimismo, cabe mencionar que al hablar de metodología, la mayoría de las fuentes consultadas en la investigación hacen referencia a los siguientes puntos de relevante consideración:

- Incluir, además de la propuesta del proyecto sometido a evaluación del impacto ambiental, la evaluación de propuestas alternativas técnicamente viables y el escenario de la situación ambiental del sitio sin el desarrollo del proyecto, es de decir, la alternativa de no intervención, el cual debe predecir la evolución sin proyecto. Esto permite tener una valoración más amplia de la justificación de la solución adoptada en cuanto a la mínima afectación al entorno.
- Además del establecimiento de medidas de prevención y mitigación, el estudio debe incluir un programa de vigilancia o inspección ambiental, el cual, genera un compromiso más serio por la parte promovente del proyecto.

El desarrollo de la informática permite hacer representaciones gráficas más entendibles y conducentes a una mejor interpretación de la adaptabilidad de los proyectos bajo evaluación.

☐ A Adverso significativo sin medida de mitigación
☐ A+ Adverso significativo con medida de mitigación
☐ B Adverso no significativo sin medida de mitigación
☐ B+ Adverso no significativo con medida de mitigación
☐ B- Beneficio significativo
☐ B+ Beneficio no significativo
☐ No se

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).

- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.

- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.

- MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The use of energy diagrams for environmental impact assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

***Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental,
industria del petróleo, modalidad particular,
fue impreso en el mes de octubre de 2002, en el taller gráfico de la SEMARNAT.
Av. México 190, Col. del Carmen, Coyoacán, México, D.F.
El tiro consta de 2000 ejemplares.
Los contenidos son responsabilidad de la Dirección General de Impacto y
Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.***