



PODER EJECUTIVO
DEL ESTADO DE
SAN LUIS POTOSÍ

POTOSÍ
sin límites
GOBIERNO DEL ESTADO 2021 • 2027



ECOLOGÍA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y GESTIÓN AMBIENTAL

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)



CONTENIDO

- Presentación
- Marco legal
- Información y requisitos a tener en cuenta para la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental

CAPÍTULOS

- I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO
- IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
- V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas para proteger al ambiente, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en las inversiones y los costos de las obras, en diseños más completos e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

A nivel nacional, los primeros intentos por evaluar el Impacto Ambiental surgen en 1983, año en el que la Ley Federal de Protección al Ambiente introduce por primera vez los Estudios de Riesgo Ambiental, como parte del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos industriales. En tanto que la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988 y sus modificaciones publicadas en 1996 y 2001, amplían el concepto para incorporar la obligación por parte de las Actividades Altamente Riesgosas que se proyecten, de elaborar e instrumentar Programas para la Prevención de Accidentes que incluyan Planes Externos para la Respuesta a Emergencias.

La Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí obedece a que con la emisión del Decreto 657 que adiciona y reforma diversos artículos de la Constitución Política del Estado, publicado el 20 de noviembre de 1996 en el Periódico Oficial del Estado, se contempla ya dentro de su artículo 15 el principio constitucional de que "Todos los habitantes del Estado tienen derecho a gozar



un ambiente sano, por lo que, en la esfera de su competencia, y concurrentemente con los Ayuntamientos, el Gobierno del Estado llevará a cabo programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales de la entidad, así como para prevenir y combatir la contaminación ambiental... ", lo que da el sustento al ordenamiento, al igual que el decreto federal que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General respectiva, al establecer que los Gobiernos de los Estados deberán adecuar sus leyes y ordenamientos en materia de medio ambiente.



MARCO LEGAL

El fundamento legal y técnico básico que se emplea está contenido en el Título Primero “Disposiciones Generales” de los Capítulos I y II, relativos a “Normas Preliminares”; “Distribución de Competencias y Coordinación”; respectivamente, así como en su Capítulo IV referente a los Instrumentos de la Política Ambiental de las Secciones IV y V correspondientes a la “Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos” y Evaluación del Impacto Ambiental, respectivamente de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), principalmente en los siguientes artículos:

“ARTICULO 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:...

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; ...

...En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.”

ARTÍCULO 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:



XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;”

La Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (LAESLP), obedece a que disposiciones de la LGEEPA, al establecer que los Gobiernos de los Estados deberán adecuar sus leyes y ordenamientos en materia de medio ambiente. Es así que la LAESLP, establece en su Título Noveno, Capítulo Único las obras y actividades competencia del Estado, en los que se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y los requisitos del trámite, específicamente en los siguientes artículos:

ARTICULO 117. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual, la autoridad competente evalúa los efectos que sobre el ambiente y los recursos naturales, pueden generar la implementación de planes y programas de desarrollo dentro del territorio del Estado, así como de las obras o actividades a que se refiere este Capítulo, a fin de evitar o reducir al máximo los efectos negativos sobre el ambiente, prevenir futuros daños al mismo, y propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia mediante la presentación del documento denominado manifestación de impacto ambiental ante la SEGAM, o ante el ayuntamiento correspondiente, según competa conforme a esta Ley; y concluye con la resolución que ésta última emita. La elaboración de la manifestación de impacto ambiental se sujetará a lo que establecen la presente Ley y su reglamento

ARTICULO 118. Las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades, que impliquen o puedan implicar



afectación del medio ambiente o generación de riesgos, requieren autorización de impacto ambiental, previo a la realización de las mismas.

Las obras y actividades que requieren autorización de la SEGAM, son las siguientes:

- I. Obras o actividades que pretendan realizarse en áreas naturales protegidas de competencia del Estado;
- II. Obras o actividades dentro de suelo urbano en los siguientes casos:
 - a) Las que colinden con áreas naturales protegidas o suelos de conservación y con vegetación de cuerpos de aguas.
 - b) Nuevas actividades u obras de infraestructura, servicios o comerciales o sus ampliaciones, cuyos procesos requieran de medidas, sistemas o equipos especiales para no afectar los recursos naturales, o para cumplir con las normas ambientales para el Estado.
 - c) Obras, actividades o cambios de uso de suelo que se pretendan realizar en predios con cobertura vegetal;
- III. Industrias de todo género, con excepción de las que conforme al artículo 28 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, corresponde a la SEMARNAT evaluar su impacto ambiental;
- IV. Explotación, extracción, procesamiento y beneficio de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, en los términos establecidos en el párrafo cuarto del artículo 27 de la



Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Minera y en esta Ley, tales como explotación de bancos de materiales para la construcción u ornamento de obras, y aquéllas cuyos productos se deriven de la descomposición de las rocas, y cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto, entre otras;

- V. Vías de comunicación de competencia del Estado;
- VI. Zonas y parques industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- VII. Conjuntos o fraccionamientos habitacionales que pretendan realizarse fuera de los centros de población;
- VIII. Desarrollos turísticos;
- IX. Actividades consideradas riesgosas en los términos de esta Ley;
- X. Las instalaciones para la disposición final de residuos sólidos, urbanos y las instalaciones para el manejo de residuos de manejo especial, en los términos del Título Séptimo Capítulo II de esta Ley;
- XI. Instalaciones de tratamiento secundario de aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado;
- XII. Obras hidráulicas en aguas sujetas a la regulación del Estado, y
- XIII. Aquellas obras o actividades que no estando expresamente reservadas a la Federación en los términos de la Ley General, causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los



límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

El reglamento de la presente Ley y, en su caso, los acuerdos administrativos correspondientes, precisarán, respecto del listado anterior, los casos y las modalidades para la presentación de las manifestaciones de impacto ambiental y riesgo; así como los casos en que por su ubicación y características, conforme a los planes de desarrollo urbano y de Centro de Población Estratégico o Municipal, las obras y actividades no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en esta Ley.

Cuando las obras y actividades señaladas en el presente artículo, impliquen el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, el interesado deberá obtener previamente de la SEMARNAT, la autorización de cambio de uso de suelo respectiva, de conformidad a lo previsto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.”

Contenido de la MIA

Deberá cumplir con lo dispuesto en el artículo 121 de la LAESLP:

ARTICULO 121. Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados, previo al inicio de cualquier obra o actividad, deberán presentar ante la Secretaría o el ayuntamiento



correspondiente, según competa, una manifestación de impacto ambiental; la cual deberá contener, por lo menos:

- I. Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, domicilio y dirección de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad objeto de la manifestación;
- II. Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la obra en el desarrollo de la actividad; la superficie de terreno requerido; el programa de construcción, montaje de instalaciones y operación correspondiente; el tipo de actividad, volúmenes de producción previstos, e inversiones necesarias; la clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la operación de la obra o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; y el programa para el abandono de las obras o el cese de las actividades;
- III. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad;
- IV. Vinculación con las normas y regulaciones de uso del suelo en el área correspondiente;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad, en sus distintas etapas, mediante la utilización de instrumentos metodológicos, y
- VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas.



Cuando se trate de actividades consideradas riesgosas en los términos de esta Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente, el cual será considerado al evaluarse el impacto ambiental.

Asimismo, con lo señalado en el artículo 20 del reglamento de la LAESLP, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo (REIAR), el cual establece:

Artículo 20. El promovente deberá presentar a la SEGAM la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I.* La manifestación de impacto ambiental;
- II.* El estudio de riesgo, en su caso;
- III.* Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en un disco electrónico;
- IV.* Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes;
- V.* Certificado o constancia de zonificación para uso específico o para usos del suelo permitidos, expedido por autoridad competente;
- VI.* (DEROGADA, P.O. 1 DE NOVIEMBRE DE 2007)
- VII.* Planos de localización del predio en donde se pretenda desarrollar el proyecto; y
- VIII.* Autorización de cambio de uso ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en caso de que la obra o actividad implique el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

INFORMACIÓN Y REQUISITOS A TENER EN CUENTA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P):



1. La solicitud del trámite deberá venir firmada por el Promovente o Representante legal.
2. La MIA debe venir acompañado con la carta protesta conforme a lo dispuesto en la LAESLP:

ARTICULO 127 SEXIES. Las personas que presten servicios de evaluación del impacto ambiental, serán responsables solidarios ante la autoridad competente, de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren. Los prestadores de servicios declararán bajo protesta de decir verdad, que en dichos documentos se incorporan técnicas y metodologías certificadas, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. En caso de incumplimiento o exista falsedad en la información proporcionada, será acreedor a las sanciones correspondientes y la cancelación del trámite de evaluación.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo, podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales; en este caso, la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quienes lo suscriban.

3. Para el trámite de Manifestación de Impacto Ambiental en cualquiera de sus modalidades, deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad de que se trate en un periódico de amplia circulación en la entidad, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la integración del expediente, es decir dentro diez días a que haya ingresado la MIA a la Secretaría, conteniendo la siguiente información:
 - a. Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto;



- b. Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran;
- c. Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando la demarcación o demarcaciones territoriales y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y
- d. Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen.

Deberá remitir a la Secretaría la página completa del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo, dentro de los cinco días siguientes a su publicación.

Lo anterior, con fundamento en el artículo 21 del Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo. El no realizar la publicación en tiempo y forma establecidos, podría ser una causal para negar una autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo a lo previsto en el artículo 127 BIS párrafo cuarto, fracción III, inciso a) Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (LAESLP).

- 4. Considerar que no obstante que, el artículo 3, fracción LXXI de la Nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (D.O.F. 5-junio-2018) señala: “...no se considerará terreno forestal, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en los términos de la



Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Humano, con excepción de las áreas naturales protegidas...”; la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiental, no ha sido modificada en los artículos que requieren de la autorización en materia de impacto ambiental para la realización de actividades relacionadas con el cambio de uso suelo de terrenos forestales. Por lo anterior, en el caso de encontrarse en dicho supuesto, si la obra o actividades de que se trate considera el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, deberá anexar a su solicitud copia de la autorización vigente expedida por la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

5. Tomar en cuenta que, para el caso de actividades micro industriales (hasta 10 empleados), cuando por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente, la autoridad municipal es la facultada para resolver en materia de impacto ambiental.
6. Para que exista congruencia en la información, una vez establecidas las etapas a desarrollar para el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio) y sus actividades correspondientes, estas deberán ser las mismas a todo lo largo del documento.
7. Se entregarán para la SEGAM 1 (uno) ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y 1 (uno) original electrónico (disco compacto) en los formatos Word y PDF (editables), en este ejemplar las coordenadas deberán incluirse en formato Excel. Para consulta pública 1 (uno) ejemplar en formato electrónico (PDF) etiquetado para su fin, este ejemplar no deberá contener datos confidenciales. Para notificar al municipio(s) en donde se ubique el proyecto: 1 (uno) copia en formato electrónico (PDF) Deberán incluirse en cada uno de los ejemplares, imágenes, planos, matrices e información que complemente el estudio.



Se integrará para cada uno de los ejemplares (4) (uno en papel y tres en electrónico en los formatos que correspondas de acuerdo al párrafo anterior), un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas.

Es importante verificar que la información solicitada esté 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.

8. Considerar que los puntos señalados en la presente guía son enunciativos y no limitativos, por lo que deberán ser desarrollados con la profundidad técnica necesaria que, permita la adecuada evaluación y resolución del proyecto de que se trate en materia de impacto ambiental.
9. En caso de que la actividad implique la realización de actividades riesgosas, deberá presentar en el mismo acto el Estudio de Riesgo (ERA) correspondiente, conforme a lo dispuesto en el Primer Listado de Actividades Riesgosas para el Estado de San Luis Potosí, publicado el 26 de abril de 2003 en el Periódico Oficial del Estado. Asimismo, anexar el pago de derechos de acuerdo con el Artículo 90 de la Ley de Hacienda para el Estado de San Luis Potosí, por concepto de evaluación y en su caso aprobación del ERA.

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 4 fracción III del Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo esta SEGAM, tiene a bien expedir la siguiente:

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO



AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

En caso de que la actividad implique la realización de actividades riesgosas. Lo anterior, conforme al Primer Listado de Actividades Riesgosas para el Estado de San Luis Potosí, publicado el 26 de abril de 2003 en el Periódico Oficial del Estado.

I.1.3 Ubicación del proyecto

Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

Tiempo de vida útil del proyecto (deberá ser expresado en años y/o meses).

- Duración total (incluir todas las etapas en que consista el proyecto)

En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión, la etapa que somete a evaluación.



I.1.4 Presentación de la documentación legal

Certificado o constancia de zonificación para uso específico o para usos del suelo permitidos, expedido por autoridad competente.

I.2 Promovente

I.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.

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

Copia simple y original o copia certificada del poder respectivo en su caso, para cotejo.

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones, en la ciudad de San Luis Potosí.

Calle, número exterior, número interior Colonia o barrio, código postal.

Indicar:

- Teléfonos.
- Correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la SEGAM.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.3 Número de Cédula Profesional



I.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 y correo electrónico.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá indicar en que consiste el proyecto, el alcance, los antecedentes del mismo, que objetivos y necesidades pretende cubrir en el área donde se instalará; caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales 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.

Señalar si el proyecto se refiere a una obra o actividad nueva, en caso de ser alguna ampliación (indicar antecedentes). Asimismo, en caso de haber realizado alguna obra, deberá indicarla, estableciendo el porcentaje de avance del proyecto.

En caso de que la presentación de la Manifestación sea como una medida correctiva impuesta por la Dirección de Normatividad y/o la Dirección de Auditoría y Supervisión de la SEGAM, deberá incluir una copia de la resolución administrativa emitida por dicha(s) Dirección(es).



Asimismo, es importante que además se indiquen todos los elementos que fundamenten, de manera clara, la necesidad de desarrollar el proyecto y explicar cómo se inserta su realización en la estrategia de desarrollo productivo regional y estatal.

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos, socioeconómicos y de cambio climático, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

En este apartado, deberá presentar la información que fue considerada para determinar la ubicación del proyecto, particularmente, deberá presentar los criterios de cambio climático, entre los cuales deberá considerar la información de las zonas en los atlas de riesgo existentes (nacional, estatal, municipal), mediante el cual sea determinada la ubicación del proyecto y, presente argumentos técnicos mediante los cuales demuestre que por el desarrollo del proyecto no se considere un incremento en la vulnerabilidad ante el cambio climático de dicha zona.

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 últimas, 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, y la escala gráfica y/o numérica.
- 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 dentro del predio, a una escala y tamaño tal que



pueda ser observado a simple vista a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso a).

Asimismo, indicar las vías de comunicación, los principales núcleos de población existente y otros proyectos productivos del sector, estableciendo las distancias a las cuales se localizan de acuerdo a la ubicación del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

- a) Reportar el importe total del capital total requerido, para el proyecto.
- b) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y adaptación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Tabla de distribución de superficies en donde especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera.

- a) Superficie total del predio (m²).
- b) Superficie a afectar (m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, estableciendo el tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Desglosando, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
- c) Superficie (m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Describir el uso actual de 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:

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.
- Usos de los cuerpos de agua: 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, etc.

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 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y/o la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, anexar copia (s) de la autorización (es) emitida (s) por la SEMARNAT.

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 cuál es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quién será el responsable de construirla y/u operarla (el promovente o un tercero).

II.2 Características particulares del proyecto

Presentar la información detallada de las obras principales (particularmente la infraestructura requerida para la construcción y operación del proyecto), asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción.



II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

De acuerdo a lo indicado en el apartado anterior deberá describir a detalle lo siguiente:

- a) Tipo de actividad o giro industrial.
- b) La descripción detallada de la totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

Para el desarrollo de este apartado se deberá apoyar con diagramas de flujo de proceso, con lo cual deberá generar la descripción de los procesos a desarrollar, en el que se indiquen los equipos involucrados, condiciones de operación, sistemas de control, el tipo y los volúmenes de las materias primas y demás insumos, los almacenamientos, procesos intermedios y finales, salidas de productos, productos intermedios y subproductos, entradas de materias primas e insumos y productos intermedios. En dicha descripción, deberá señalar los puntos donde se generan contaminantes al aire, agua y suelo, así como las etapas del proceso en donde exista mayor riesgo de derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros, indicando los equipos para prevenir o reducir contaminantes, así como para el control y prevención de riesgos.

Particularmente, considerando las estrategias de mitigación de cambio climático y conforme al tipo de proceso a realizar, deberá especificar el tipo de emisiones que serán generadas, estableciendo las tecnologías consideradas para el control y reducción de dichas emisiones. Asimismo, de acuerdo al tipo de combustibles a utilizar deberá establecer las emisiones que serán generadas, estableciendo las tecnologías consideradas para el control y reducción de dichas emisiones, o en su caso, considerar el empleo de combustibles no fósiles o alternativos mediante los cuales se considere una reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC).



Asimismo, deberá enlistar los equipos principales y auxiliares que se pretenden instalar, estableciendo sus características (dimensiones, sistemas de control), condiciones de operación, localización dentro de la planta, y sustancias a manejar.

- c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.
- d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán.
- e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.
- f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir:
 - ☐ El empleo de materiales contaminantes
 - ☐ La utilización de recursos naturales
 - ☐ El gasto de energía
 - ☐ La generación de residuos
 - ☐ La generación de emisiones a la atmósfera
 - ☐ El consumo de agua
 - ☐ Aguas residuales
- g) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo descríbase el sistema.
- h) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.
- i) Indicar la cantidad estimada de emisiones generadas dentro de los procesos, especificando el área o equipo y el tipo de contaminantes que se estarían emitiendo en el mismo, presentando una comparativa de las emisiones generadas sin considerar ninguna medida de control contra las emisiones emitidas considerando controles o tecnologías para la reducción de emisiones.



Lo anterior, deberá ser presentado para las emisiones generadas en los procesos, así como por el uso de combustibles dentro del proyecto.

II.2.2 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.

II.2.3 Preparación del sitio

Presentar una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa (desmontes, despalmes, excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones, cortes), señalando características, diseños o modalidades, así como volumen de suelo que se removerá, volumen y tipo de agua que será empleada (cruda y/o potable), tipo y cantidad de combustibles y/o energía necesarios para realizar la actividad, recursos o insumos utilizados, personal requerido, tipo de maquinaria y equipo.

II.2.4 Descripción de las 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 (cambios de lubricantes a maquinaria, reparación de ésta, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos) de tipo provisionales 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 diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

II.2.5 Etapa de construcción

En este rubro se describirá a detalle lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción.

Deberá describir los procesos constructivos de las obras e infraestructura a instalar, incluyendo además el volumen y tipo de agua que será empleada (cruda y/o potable), medidas constructivas para la prevención y control de derrames, recursos o insumos utilizados, personal requerido, tipo de maquinaria y equipo, 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.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Deberá describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones en los que se detalle lo siguiente:

- a) Descripción general del tipo de servicios y/o productos 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) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro;
- d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación;
- e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento);
- f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia, tipo de maquinaria y equipo;

[illegible]

[illegible]

Tabla. Materiales y sustancias que podría provocar un impacto al

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso.

II.2.7.2 De acuerdo a la Tabla. Materiales y sustancias que podría provocar un impacto al ambiente, señalar si conforme el Primer Listado y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicados en el Diario Oficial de la

Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992 correspondientemente y el

Acuerdo mediante el que se expide el Primer Listado de Actividades Riesgosas para el Estado de San Luis Potosí, publicado el 26 de abril de 2003 en el Periódico Oficial del Estado, el proyecto considera la realización de actividades altamente riesgosas o riesgosas.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales, como podrían ser: Construcción o rehabilitación de caminos de acceso, áreas recreativas y campos deportivos para los trabajadores; sistemas para la captación de agua pluvial o superficial, subestaciones eléctricas, pozos de agua; plantas de tratamiento de aguas; tratamiento y disposición final de los residuos generados; líneas y ductos (longitud total, diámetro exterior, espesor de pared, sustancia que transporta, presión máxima de operación en kg/cm², presión máxima de trabajo kg/cm²);



administrativas (oficinas) o de servicios (patios de servicio, obras para abastecimiento y almacenaje de combustibles y materiales); unidades para el registro de parámetros ambientales y de producción, etc., que conlleven la realización de obras adicionales.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando las medidas de rehabilitación, compensación, restitución y en su caso la remediación:

- Definir las áreas susceptibles a derrames de sustancias, residuos o materiales que pudiesen contaminar el sitio y donde pudiese realizarse la caracterización del mismo para identificar los posibles contaminantes presentes.
- Los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.
- Los posibles usos que pueden darse al área (incluyendo infraestructura) cuando se concluya el proyecto.
- Indicar las medidas compensatorias, de rehabilitación y de restauración del sitio, que se pudieran implementar en caso de que se pudiera contaminar el sitio.
- De ser el caso, el manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tabla en la que se observe la siguiente información: Etapa en la que se generó el residuo, nombre del residuo, tipo de residuo (peligroso o no peligroso), proceso o actividad en que se generó, cantidad o volumen producido, manejo y la disposición temporal, destino (aprovechamiento o disposición final).



De las emisiones a la atmósfera (nombre de la(s) sustancia(s) y la etapa en que se emitirán, el volumen y cantidad a emitir por unidad de tiempo, número de horas de emisión por día y su periodicidad, si es peligrosa o no y en su caso las características que la hacen peligrosa, fuente de generación y el punto de emisión).

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Deberá 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, reciclaje 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.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL 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 y establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente señalar únicamente los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional o local). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) 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 estatal, o en su caso, del centro de Población Municipal (es). En este rubro se deben indicar los usos del suelo establecidos en estos instrumentos de planeación con lo cual se deberá manifestar si las actividades del proyecto son congruentes con los usos de suelo permitidos en dichos planes. Anexar un plano (a color de tamaño que sea visible a simple vista) del plan o programa de desarrollo urbano, donde se observe la ubicación del proyecto respecto a los usos de suelo establecidos en dicho plan o programa.
- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.
- Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR).
- Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LAESLP, LGPGIR, Ley General de Cambio Climático, entre otras).
- Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo, Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Residuos Industriales no Peligrosos, Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, entre otros).
- Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Ecológicas que apliquen para el desarrollo del proyecto.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático, Programa especial de cambio climático.
- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP). En este rubro deberá mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, señalará claramente si en el documento de declaratoria de



ANP, así como en su Programa de Manejo (en caso de que exista un programa decretado), se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente.

Lo anterior deberá acompañarse de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

- Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

La vinculación solicitada en este capítulo no debe limitarse a enlistar y transcribir lo establecido en los ordenamientos aplicables al proyecto, sino que se debe demostrar con argumentos legales y técnicos que el proyecto dará cumplimiento a los lineamientos y regulaciones impuestas dentro de los mismos.

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 esta autoridad.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio referida, se circunscribe a la superficie que integra el Sistema Ambiental (SA), el área de influencia (AI) y el área del proyecto, ya que la información vertida para este capítulo, debe describir los componentes ambientales (bióticos y abióticos), partiendo de lo general (SA), a lo particular (área del proyecto), con lo cual se dé una visión integral de los componentes que se localizan en cada una de las superficies indicadas previamente. El promovente no debe confundir el área de influencia del proyecto con el Sistema Ambiental (SA) delimitado, por lo que ambas delimitaciones deben mostrar superficies distintas.

Delimitación del SA

Para delimitar el SA se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el Periódico Oficial del Estado, según corresponda), considerando la ubicación y amplitud del proyecto, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del mismo, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se podrán aplicar 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 SA:

- a) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano.
- 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),
- e) Límites administrativos (locales municipales); Delimitación del área de influencia

Por otra parte, se debe delimitar el área de influencia, la cual deberá estar determinada mediante la interacción positiva y negativa del proyecto sobre los componentes bióticos y abióticos, justificando los criterios empleados para la delimitación.

La delimitación del área del proyecto se ajustará al predio o superficie donde se pretenda desarrollar el mismo.

Deberá indicar la superficie de cada una de las áreas delimitadas (SA, el área de influencia y el área del proyecto), anexando planos donde se muestren los límites de cada área.

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.

Se debe aclarar, que la caracterización debe mostrar la información para cada una de las superficies determinadas (SA, área de influencia y área del proyecto), partiendo de la información General (SA), la información del área de influencia y la particular (área del proyecto). Asimismo, la información para el SA, puede ser generada mediante bibliografía, registros de INEGI, municipales, estatales, entre otros. La información a generar para el área de influencia y del proyecto, además de emplear lo anterior, deberá estar sustentada en un trabajo de campo, donde se observen las actividades, técnicas



usadas, metodologías realizadas, así como la periodicidad de dichos trabajos y las épocas del año en que fueron efectuados.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima:

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. Garcia (1981);
- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos);
- Temperatura (promedio mensual, anual y extremas);
- Evaporación (promedio mensual);
- Vientos dominantes (dirección y velocidad), y
- Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).

b) Geología y geomorfología:

- Características litológicas del área: 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;
- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.;
- Características del relieve: 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;
- Presencia de fallas y fracturamientos 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), y



- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

c) Suelos:

- Tipos de suelo 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:

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. 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, etc.), 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).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a:

- 1) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales;
- 2) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto;
- 3) Incremento del riesgo de incendios, y
- 4) 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) 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.

Dentro de la caracterización relacionada con la vegetación, deberá identificar la vegetación que realice la función de captación de carbono, estableciendo el tipo de vegetación y la forma en que el proyecto pudiese tener interacción con la misma.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más 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 metodología 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 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 protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT- 2010) 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 (NOM059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio

Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección. Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- La dificultad taxonómica derivada del conocimiento precario que se tiene



sobre la 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 escala espacial de su distribución: 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 estacionalidad. 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, etc.), 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.
- 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 reconocidos, 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. 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 o cuerpos de agua 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 paisaje 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 visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos 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, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- La calidad paisajista incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual 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, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- La fragilidad 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) 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 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 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 generen 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.
- Natalidad y mortalidad.
- 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 activa 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, sectores de actividad).
 - b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
 - c) Población económicamente inactiva.



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.

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 recursos culturales 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 espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, y



- 4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico- artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse 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 del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). 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.

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 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:

- **Normativos:** 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.

- De diversidad: 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.
- Rareza: Éste 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, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- Naturalidad: 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.
- Grado de aislamiento: 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.
- Calidad: Éste 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.



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.

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 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.

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 pretende desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las 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:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos. ▪ Fácil identificación: 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 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 sólo indicativa.

- a) Calidad del aire: 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.



- b) Ruidos y vibraciones: Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT1994. 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.
- c) Geología y geomorfología: 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.
- d) Hidrología superficial y/o subterránea: 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.
- e) Suelo: Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más 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, etc.
- f) Vegetación terrestre: 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, y
 - ☐ Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.
- g) Fauna: 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.
- h) Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes:
- ☐ Número de puntos de especial interés paisajístico afectados;
 - ☐ Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada;
 - ☐ Volúmen del movimiento de tierras previsto, y



- ☐ Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.
- i) Demografía: 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, y
 - ☐ Impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.,
- j) Factores socioculturales:
- ☐ 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 históricoartístico y cultural afectados por las obras del proyecto, y
 - ☐ 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; etc.



k) Sector primario: Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser:

- ☐ 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, y
- ☐ Variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

l) Sector secundario: 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, e
- ☐ 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.

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.

- **Dimensión:** 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.
- **Signo:** 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.
- **Desarrollo:** Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar; sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** 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).



- **Certidumbre:** 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.
- **Reversibilidad:** 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.
- **Sinergia:** 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-hoteler-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).
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** 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 cualitativas (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.

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

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

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.

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. El diseño no sólo 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 sólo 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 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.

Asimismo, deberá considerar medidas de adaptación y/o mitigación del cambio climático, tales como:

- Acciones de protección, a centros de población, sectores productivos, e infraestructura por efectos inherentes al proyecto como son: alteración hidrológica, pérdida de cubierta vegetal que propicie deslaves, derrumbes o deslizamientos, disponibilidad y competencia por el agua por sequías, vectores causantes de enfermedades por la creación de nuevos hábitats por el cambio climático.
- Establecer medidas de mitigación para mantener o incrementar los sumideros de carbono.
- Realizar prácticas de captura de carbono (azoteas verdes, jardines verticales, entre otros).
- Incluir tecnologías de alta eficiencia energética, sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía.
- Controlar emisiones de compuestos orgánico volátiles.
- Reducción de emisiones de carbono negro mediante el uso de combustibles de baja emisión de carbono negro.
- Implementación de sistemas de control de emisiones.
- Uso de tecnologías y combustibles que disminuyan la emisión de carbono negro, como por ejemplo filtros de partículas y diésel de ultra bajo azufre.
- Acciones que tiendan a revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos.
- Instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano.



- Implementación de tecnologías limpias en los procesos, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por «impacto residual» 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 cómo 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.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico 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, así como los pronósticos de cambio climático esperados por el desarrollo de la actividad.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Deberá 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.

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 qué 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 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 equipo 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.

Retroalimentación de resultados, 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 ésta 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.



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.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Se entregarán para la SEGAM 1 (uno) ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y 1 (uno) original electrónico (disco compacto) en los formatos Word y PDF (editables), en este ejemplar las coordenadas deberán incluirse en formato Excel. Para consulta pública 1 (uno) ejemplar en formato electrónico (PDF) etiquetado para su fin, este ejemplar no deberá contener datos confidenciales. Para notificar al municipio(s) en donde se ubique el proyecto: 1 (uno) copia en formato electrónico (PDF) Deberán incluirse en cada uno de los ejemplares, imágenes, planos, matrices e información que complementa el estudio.

Se integrará para cada uno de los ejemplares (4) (uno en papel y tres en electrónico en los formatos que corresponda de acuerdo al párrafo anterior), y un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas.

Es importante verificar que la información solicitada esté 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.

VIII.1.1 Planos definitivos

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. Los planos deberán presentarse en un tamaño tal que puedan ser apreciables a simple vista.

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico a color 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 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.2 Otros anexos

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.
- 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 satelitales.
- 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 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) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).
- 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 (cuando sea el caso).



- 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

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental: Lineamientos para la Evaluación Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales. Vol. III. Trabajo Técnico. Vol. 154. Washington, D.C.. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental, Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo Técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.mediambiente.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_html).

- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.GrawHill. New York.
- COMISION NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación Estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNANDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DIAZ, 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).
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Guías de Impacto Ambiental (<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>)