



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

# Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional

Enero 2022

## CONTENIDO

	Página
Glosario.	3
Presentación.	7
Marco legal.	11
Estructura de la guía.	16
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.	20
II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.	21
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.	26
IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.	29
V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.	49
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.	61
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.	64
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la manifestación de impacto ambiental.	65
Bibliografía recomendada.	67
Anexo 1: Algunas consideraciones sobre los indicadores de impacto ambiental.	76
Anexo 2. Ayuda para realizar la ubicación física y dimensiones del proyecto.	79

### GLOSARIO

Además de los contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, se entenderá por:

**Ámbito:** Espacio incluido dentro de ciertos límites.

**Alcance:** (*Scoping*): Fase siguiente al Sondeo (*screening*) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

**Área de influencia:** Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Desarrollo sustentable:** Es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

**Ecosistemas ambientalmente sensibles:** Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, derivadas de la introducción de presiones externas. La sensibilidad ambiental de un ecosistema se puede definir, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función.

**Escenario:** Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Estudio de impacto ambiental:** Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.



**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros: la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.); la tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.); la tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

**Impactos indirectos:** Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

**Impactos residuales:** Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. Impactos sinérgicos: Aquellos que se producen cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

**Indicador:** La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables. Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

**Indicador Ambiental:** se pueden describir como “medidas físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas que mejor representan los elementos clave de un ecosistema o de un tema ambiental”. Otra definición de indicador podría ser “una medida directa o indirecta de la calidad ambiental que se puede usar para evaluar el estado y las tendencias en la capacidad del medio ambiente para apoyar la salud humana y ecológica”.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

**Índice:** Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen. Es el cociente entre la magnitud en el período corriente y la magnitud en el período base. Generalmente se multiplica por cien y se lee en porcentaje. Los índices simples pueden recoger la evolución de los precios de un bien, de su producción (cantidad) o de sus valores.

**Medidas correctivas:** El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

**Medidas de prevención:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medio ambiente:** Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

**Programa de vigilancia ambiental:** Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

**Resiliencia:** Medida de adaptación o capacidad que tiene un ecosistema o comunidad vegetal de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura. Es la capacidad con que una comunidad vegetal o acuática vuelve a su estado original o anterior después de haber sufrido una perturbación natural o antropogénica y poder recuperar sus atributos ecológicos.

**Servicios ecosistémicos:** Son todos aquellos beneficios, tanto tangibles como intangibles, que podemos obtener de los ecosistemas y que de acuerdo con algunos autores se pueden clasificar como servicios de provisión, de regulación, culturales y de soporte. Por lo que resulta vital conocer y conservar la biodiversidad ya que la vida como la conocemos dejaría de existir sin ella

**Sistema ambiental:** Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer un proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

## PRESENTACIÓN

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) ha sido establecida como un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto, un conjunto de proyectos y eventualmente un plan o programa determinado; en esta concepción, el procedimiento ofrece ventajas al ambiente y al proyecto; esas ventajas se manifiestan en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente, en economías en las inversiones, en los costos de las obras y actividades, en una aceptación social y en una certidumbre jurídica para llevar a cabo un proyecto.

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

Esta guía permitirá la recopilación de información y la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones ambientales o de servicios ecosistémicos por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, con lo anterior, el estudio de impacto ambiental debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse. Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características del ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad objeto del estudio y, colateralmente, preservar la salud y el bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo.

Aunado a lo anterior, considerando lo establecido en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), derivado del Plan Nacional de Desarrollo, dentro de sus objetivos está el de Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano; y algunas de sus estrategias son Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación., en tanto que entre las líneas de acción está la de Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.<sup>1</sup> Es por ello que, se debe considerar para el desarrollo de cualquier obra o actividad conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como establecer las estrategias que inhiban la urbanización en aquellas zonas identificadas con potencial de alto riesgo.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024. Publicó en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio de 2020.

<sup>2</sup> Programa Especial de Cambio Climático 2014-018. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2014.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es vigilar que las obras y/o actividades del proyecto sean sustentables, a través de una herramienta (MIA-R) que permita la toma de decisiones respecto de la viabilidad ambiental del proyecto. Para ello, sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen el documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia, o no, de que el proyecto estudiado, se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que un proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la Evaluación del Impacto Ambiental es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos o incluso suprimirlos. En síntesis, este proceso multidisciplinario, debe constituir la etapa previa (con bases científicas, técnicas, socioculturales, económicas y jurídicas) a la toma de decisiones acerca de la puesta en operación de una actividad o un proyecto determinado.

Si bien hoy se considera a la EIA como una condición previa a la definición de las características de nuevos proyectos, planes o programas, esto obliga a evitar que en la integración de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), contenga deficiencias, particularmente en el análisis de la información compilada, bajo el argumento de que, dado el momento en que se elaboran los estudios, se carece de información de mayor precisión. Es por ello que la autoridad ambiental, ocupada por hacer de la EIA, en el ámbito regional, un instrumento de planeación integral más efectivo y orientado a lograr la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales regionales, sinérgicos y acumulativos, desarrolló esta nueva versión de guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Regional (R) la cual, al mismo tiempo, pretende simplificar el proceso.

Es importante señalar que el marco legal especifica dos modalidades para la evaluación ambiental de los proyectos: la particular y la regional.

Para la modalidad regional, el alcance de su contenido se concentra en dos rubros de suma importancia, los cuales son:

- 1) La descripción del SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR), el cual puede contener a uno o más ecosistemas o tipos de comunidades vegetales cuyas tendencias de desarrollo y deterioro ambiental es imprescindible analizar y determinar para lograr la identificación y evaluación eficiente del impacto del proyecto sobre dicho sistema, y
- 2) El tipo o la naturaleza de los impactos que se generan en el SAR y que podrán verse incrementados por el establecimiento del proyecto. En la modalidad regional, la evaluación ambiental de los impactos acumulativos que se desarrollan en el Sistema Ambiental Regional y la forma como el proyecto puede impactar el nivel de acumulación o residualidad, es uno de los contenidos fundamentales del estudio que se integre a la MIA.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Con base en las consideraciones anteriores y en el contenido que dispone asumir el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), se presenta esta nueva versión de las guías para formular una Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R). La guía se formuló con el objetivo de orientar al promovente ó al consultor, hacia la conformación de un documento caracterizado por alcanzar la prospección integrada del medio ambiente a través del conocimiento de la estructura y del funcionamiento de los ecosistemas o comunidades vegetales del SISTEMA AMBIENTAL de la REGIÓN dentro del cual se insertará el proyecto y de la forma como éste incide sobre los distintos factores que lo componen.

Por lo expuesto, el consultor debe considerar conformar y analizar la información que se integre a la MIA de manera amigable vinculando el contenido de cada uno de los capítulos con el resto del documento. Debe asegurarse que el enfoque de la información permita a la autoridad cumplir con lo que le obliga a ésta el artículo 35 de la LGEEPA<sup>3</sup> y en particular su tercer párrafo, por lo que se refiere a la INTEGRALIDAD DEL ESTUDIO; así como con lo que dispone el artículo 44 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental<sup>4</sup> en lo relativo a la determinación del respeto a la INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LOS ECOSISTEMAS y de su CAPACIDAD DE CARGA.

También es importante considerar en la integración de la MIA-R la definición que se establece en la fracción XXI del artículo 3° de la LGEEPA en relación a lo que es la MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, se dispone en ese precepto que la MIA es *“El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el IMPACTO AMBIENTAL, SIGNIFICATIVO Y POTENCIAL<sup>5</sup> que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”*.

De la transcripción anterior conviene destacar que, en la integración de la MIA-regional, el consultor debe centrar su atención en identificar, analizar y valorar los IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS<sup>6</sup> Y RESIDUALES<sup>7</sup>, después de aplicar un ejercicio de tamizado del conjunto de impactos ambientales identificados, ya que de ese esfuerzo deben derivar las medidas específicas de mitigación cuando dichos impactos son de signo negativo.

<sup>3</sup> Artículo 35 (LGEEPA): ... (Tercer párrafo) “Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría **deberá evaluar** los posibles efectos que dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, **considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.**”

<sup>4</sup> Artículo 44 (REIA) : “Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría **deberá considerar**:  
I.- Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;  
II.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la **integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas** de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos, y  
III.- En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

<sup>5</sup> Artículo 3°, fracción XXI (LGEEPA): **Manifestación del impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

<sup>6</sup> El REIA define al **IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO** como: *“El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”*

<sup>7</sup> El REIA define al **IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL** como: *“El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”*.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Esta guía es un instrumento indicativo más no limitativo, lo que significa que, el conjunto de componentes del proyecto y de factores ambientales que se describen a lo largo de su contenido no siempre podrán ser abordados en su conjunto en la integración de una MIA-R, sino únicamente el consultor deberá considerar aquellos componentes y aquellos factores bióticos y abióticos cuya alteración pudiera tener repercusiones sobre la integridad funcional de los ecosistemas, esto es, el esfuerzo de recopilación, integración y análisis debe centrarse en la identificación y en la cuantificación de los factores ambientales relevantes, asimismo al no ser un instrumento limitativo el consultor o promovente deberá considerar todos aquellos elementos necesarios para una correcta EIA con base en las particularidades de la obra, actividad o proyecto y su interacción con el medio ambiente de manera puntual, local y regional; que pudieran no estar referidas en la presente guía, por ser ésta de carácter general, pero que sean necesarias para una valorización integral.

La determinación de los factores ambientales a evaluar es la parte básica del trabajo del diagnóstico ambiental, identificado en esta guía en su rubro IV.2.2 como *“Caracterización y análisis actual del sistema ambiental regional”*. El inventario, de los diferentes usos de suelo y vegetación, flora y fauna, hidrología, etc... representa la línea base del estudio y su integración determina todo el desarrollo posterior de la MIA. Este ejercicio, previsto por el artículo 13 del REIA en el capítulo cuarto dentro del rubro de la descripción del sistema ambiental regional, equivale a determinar el estado preoperativo o “estado sin proyecto” del sistema ambiental de la región donde se establecerá el proyecto y su contenido temático se desarrolla de manera indicativa en el capítulo IV de esta guía, sin embargo debe considerarse que la guía debe prever enunciar un número suficiente de factores ambientales (bióticos y abióticos) para cumplir con su objetivo de cubrir la orientación a todos los proyectos de cualquier sector dentro del plan nacional de desarrollo y el factor socioeconómico, para un proyecto en particular, el criterio del evaluador ha de intervenir para identificar y delimitar únicamente a los factores ambientales que sustentarán la integración del diagnóstico ambiental por lo que, necesariamente, no habrán de considerarse la totalidad que se citan en esta guía.

De esta forma, la guía se estructura para orientar al promovente a realizar una integración objetiva y correcta de MIA-R, lo que debe permitir a la autoridad identificar la viabilidad ambiental del proyecto que evalúa, sobre la base del análisis de las propuestas de utilización de los recursos naturales en forma que se respete la INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LOS ECOSISTEMAS y su CAPACIDAD DE CARGA.

Para la valoración de los impactos ambientales, la guía propone la utilización de indicadores de impacto ambiental, considerados como la *herramienta que se adopta para cuantificar un impacto ambiental* y que pueden representar de mejor forma la alteración potencial que puede afectar a un factor del ambiente o a un ecosistema. El empleo de esta herramienta permite disponer de una estimación cuantificable de la diferencia del indicador “con” y “sin” proyecto, en sustitución de aquellas cuantificaciones basadas en la percepción individual y subjetiva de la dimensión y del valor de los impactos ambientales identificados.

El producto final que se alcanzará a través del uso de esta guía, no sólo será lograr integrar una MIA-R que la

autoridad pueda evaluar, sino que permitirá al promovente determinar si su proyecto es compatible con el ambiente, demostrando a través de indicadores generados por los impactos ambientales del proyecto del impacto ambiental, que sean objetivos, así como viables en su cuantificación.

Lo anterior es de suma importancia ya que actualmente. México está considerado un país "megadiverso", esto lo enmarca dentro de un grupo de naciones poseedoras de la mayor diversidad de animales y plantas, ya que cerca del 70% de la diversidad mundial de especies (considerando los grupos más conocidos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos y plantas vasculares), se encuentra en este selecto grupo de países; por lo que esta herramienta debe de considerar la importancia de la diversidad y la conservación de la misma, para que los impactos ambientales adversos sean mitigados, así como minimizar los impactos, hacia los servicios ecosistémicos y el paisaje fisonómico en el cual se desarrollaran los proyectos.

### **MARCO LEGAL DE LA EIA:**

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

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

El instrumento legal fundamental que sustenta a la Evaluación del Impacto Ambiental es la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

El Impacto ambiental<sup>8</sup> es definido por el artículo 3º de la LGEEPA como: *"...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"*, además señala el mismo artículo que el Desequilibrio ecológico es *"...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos"*. En este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como *"...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo"*.

<sup>8</sup> XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. XII.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma ley en su artículo 28 como *“...el procedimiento a través del cual la Secretaría<sup>9</sup> establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.”*

En este artículo también se listan las actividades que son de competencia federal y que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental. Dichas obras o actividades, así como sus características, dimensiones, ubicaciones, alcances y las excepciones para cada una, se establecen en el artículo 5° del REIA.

En el artículo 9° del REIA, en su último párrafo, se establece que la Secretaría proporcionará guías a los promoventes para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Al respecto el artículo 10, fracción I de ese mismo ordenamiento, distingue entre dos modalidades de Manifestación de Impacto Ambiental, Regional y Particular. En específico en, en el *artículo 11°* se indican los casos en que se deberá presentar una Manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R).

Adicionalmente, en el artículo 13° del REIA, se indica el contenido básico y el arreglo de los capítulos en los que el promovente integrará la información que deberá contener la MIA-R, siendo los siguientes:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, e
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

<sup>9</sup> ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

En este contexto y por lo que respecta la atribución para evaluar las MIA –R, esta le corresponde a la Federación a través de la Secretaría quién la ejercerá a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de acuerdo a lo establecido en los artículos 5° fracción X y 6° primer párrafo, y el artículo 28 fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mismos que establecen:

*ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación:*

...

*X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*

*ARTÍCULO 28. La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental tendrá las atribuciones siguientes:*

...

*II. Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional, los estudios de riesgo que se integren a las mismas en términos del artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad particular cuando a las mismas se integren estudios de riesgo en los términos apuntados, así como las manifestaciones de impacto ambiental, regionales o particulares, que se presenten para proyectos que promuevan dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, estatal o municipal o que se ubiquen en el territorio del Distrito Federal y emitir la resolución correspondiente;*

El objetivo medular de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es facilitar la incorporación de la variable ambiental (junto con el desarrollo social, los aspectos técnicos y económicos) al diseño de un proyecto, como un factor fundamental en la toma de decisiones para definir su ubicación, tecnología y diseño de tal manera que se obtengan proyectos integrados al ambiente, así mismo también debe de considerarse como herramienta indispensable la política pública ambiental dirigida hacia la implementación de principios de sustentabilidad; resaltando la importancia y la problemática compleja de la construcción de indicadores ambientales dentro de este proceso.

Con la MIA-R, se busca evaluar las opciones de desarrollo en una región y de enfatizar las limitaciones y oportunidades que el medio ambiente puede ejercer sobre los proyectos. Es decir, la EIA es un instrumento de carácter preventivo que permite definir los efectos al ambiente y a la sociedad en una región determinada, ocasionados por la construcción, puesta en marcha y operación e incluso por el abandono de un proyecto de obra o actividad.

Desde un enfoque simple desde el desarrollo sustentable, la herramienta de EIA puede coadyuvar a determinar el mejor escenario para un proyecto, al ofrecer el dictamen de viabilidad de uno de los cuatro componentes de ese concepto, el ambiental. Como se puede observar en el diagrama siguiente, la sustentabilidad de un proyecto solo se alcanza si esos cuatro componentes son viables.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

### LOS 4 COMPONENTES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE



En la conceptualización que le asigna la LGEEPA, la MIA-R incluso permite evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos a nivel regional de los Planes o Programas de Desarrollo Urbano y de los Ordenamientos Ecológicos del Territorio, cuando estos planes o programas se someten al PEIA, esto representa una visión integral y holística respecto del desarrollo de un proyecto particular y aborda el análisis bajo el concepto de un sistema ambiental regional complejo en el cual debe procurarse conservar la integridad funcional de sus ecosistemas y acotar dicho proyecto a su capacidad de carga.

El desarrollo de una MIA-R debe centrar su esfuerzo en dos rubros particulares: en la definición, la delimitación y el análisis del SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL y en la identificación, la valoración y la cuantificación de los impactos acumulativos y residuales de dicho SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL el cual puede acotarse a las delimitaciones regionales concretas tales como cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zona de atención prioritaria, entre otras. Su mayor utilidad es la de comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión de un proyecto, o conjunto de proyectos dentro de un plan o programa, un enfoque hacia el desarrollo sustentable.

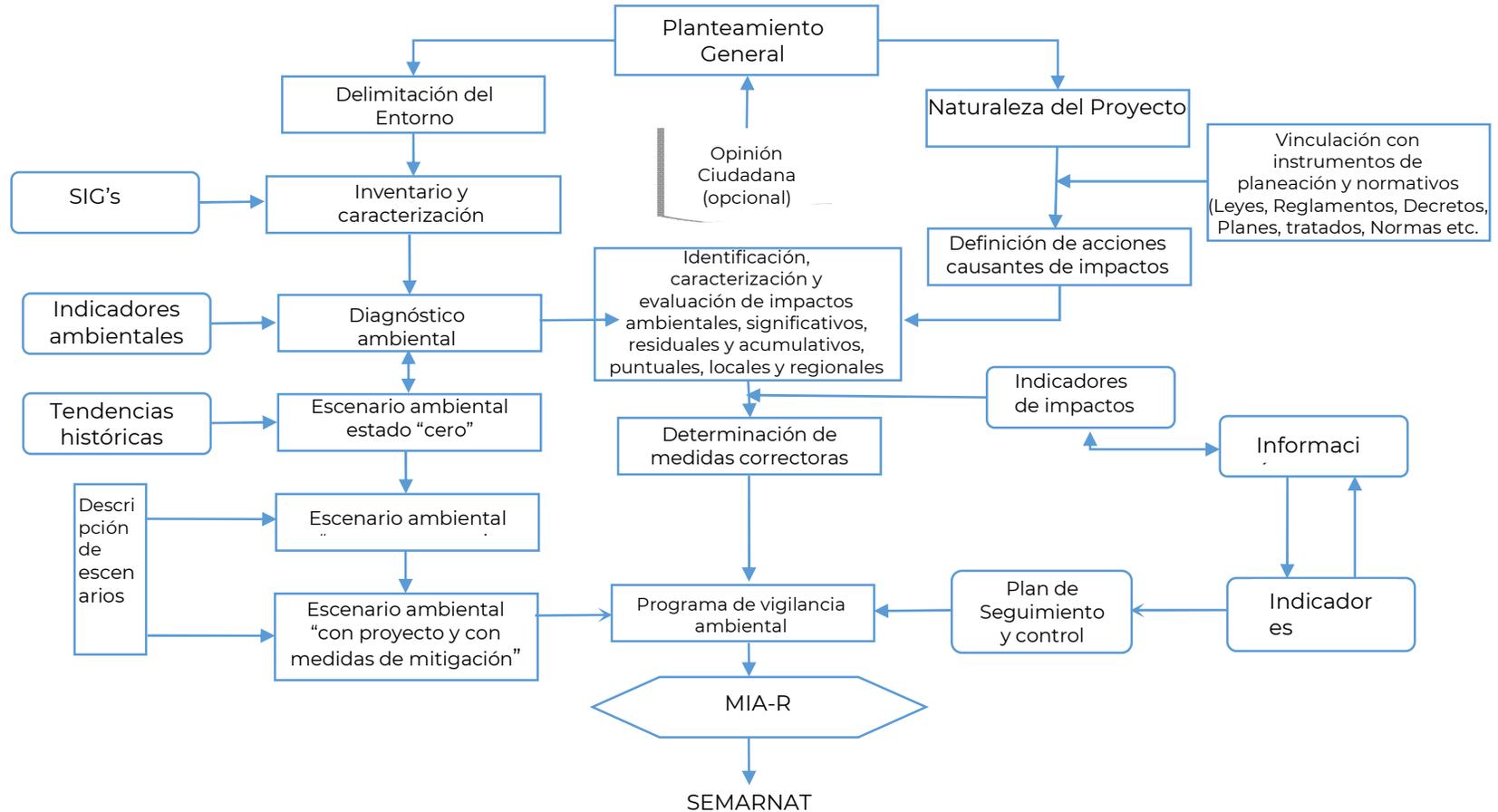
Por último, el desarrollo de cualquier obra o actividad deberá considerar acciones para la disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, como medidas de mitigación para la adaptación al cambio climático, así como tener en cuenta la resiliencia ecosistémica y la vulnerabilidad de la población humana, infraestructura y servicios ambientales ante el cambio climático, proponiendo para ello medidas de mitigación y adaptación ante eventos adversos provocados por el cambio climático.<sup>10</sup>

<sup>10</sup>. Artículo 35 (LGEEPA): ... (Tercer párrafo) "Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría **deberá evaluar** los posibles efectos que dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, **considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.**

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Aunado a lo anterior, se conservarán los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, y lagunas costeras, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y lograr la sustentabilidad, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.<sup>11</sup>

### DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA MIA - R



<sup>11</sup> Artículo 44 (REIA): "Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría **deberá considerar**:

- I.- Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;
- II.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la **integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas** de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos, y
- III.- En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

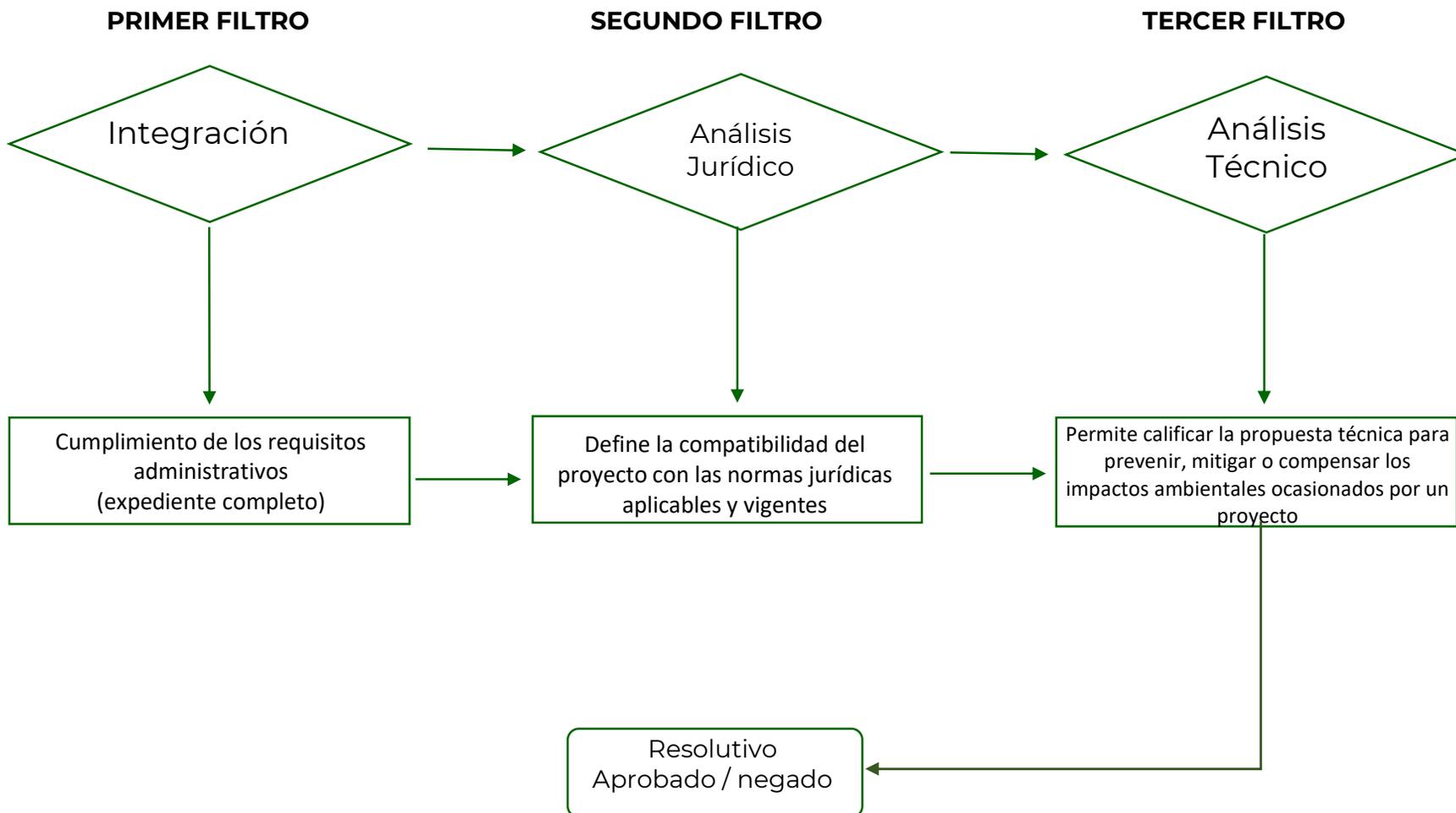
### ***Estructura de la guía***

Es fundamental comprender que el contenido de la presente guía facilita el desarrollo de los capítulos establecidos en el artículo 13 del REIA y permite realizar de manera lógica el estudio de evaluación del impacto ambiental.

Consecuentemente, la estructura general de la guía presenta una secuencia de capítulos cuyo objetivo es la integración del marco legal específico para cada proyecto, relacionados con la información sobre los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos relativos a una región y su relación con un proyecto o actividad a establecerse en la misma, generando una idea clara de distintos escenarios a partir del análisis con y sin proyecto, con lo cual se busca identificar la mejor alternativa para el desarrollo del proyecto o actividad. En última instancia, se busca mejorar y estandarizar la calidad de los estudios, así como en su caso, reducir los tiempos que toma a la autoridad resolverlos. La guía orienta al consultor a integrar el capitulado de la MIA hacia un documento congruente.

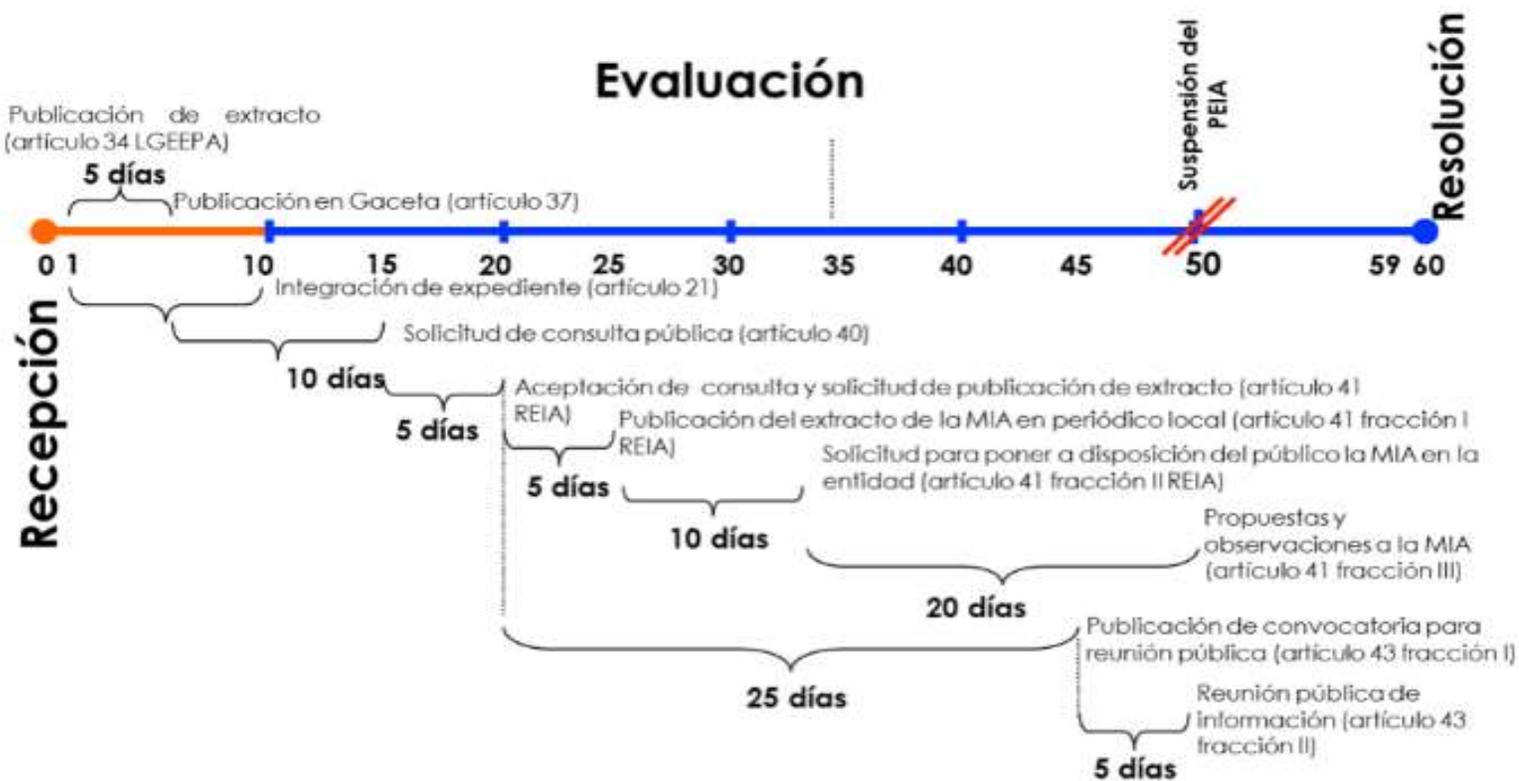
Una aportación novedosa en esta guía es la utilización de indicadores ambientales como referentes para el seguimiento de los impactos, así como para las medidas de prevención, compensación y mitigación establecidas a los mismos, además del desarrollo, identificación y cuantificación de indicadores de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, aplicados a un marco de evaluación derivado del riesgo de exposición, susceptibilidad y adaptación al cambio climático. En la parte final de esta guía se encuentra el anexo 1, donde se hace una descripción específica del tipo de obras y actividades por sector. Por último, se incluyen un glosario de términos y la bibliografía recomendada para cada tema tratado en la presente guía.

Los capítulos señalados permiten ir definiendo la viabilidad del proyecto desde la parte administrativa, jurídica y técnica, por lo que el desarrollo de cada una de estas secciones o capítulos es imprescindible para tener un resultado apegado a la realidad y debidamente motivado y fundamentado, sin perder la vinculación constante entre todos los capítulos. Es básico que se entienda que, durante la evaluación, el proyecto es sometido por la autoridad a tres filtros que permiten de manera ordenada ir definiendo el resultado final, estos son:



**FASES DE EVALUACIÓN DE LA MIA-R**

Conoce el Procedimiento Administrativo de la Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) de la Manifestación de Impacto Ambiental en sus dos modalidades, considerando la Consulta Pública y las Reuniones Públicas y participa.



## **CONTENIDO DE CADA CAPÍTULO O APARTADO.**

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

El objeto de este capítulo es aportar los datos básicos que permitan la identificación del proyecto y una primera aproximación de su entorno, asimismo, proveer de los siguientes datos administrativos para dar seguimiento del trámite en evaluación:

#### **I.1. Nombre del proyecto.**

El nombre del proyecto asignado por el promovente, quedará registrado ante la Secretaría y es con el que se identificará dicho proyecto para trámites subsecuentes relacionados con el.

#### **I.2. Ubicación del proyecto.**

Especificar localidad, municipio o alcaldía y entidad federativa, donde se encuentra ubicado el proyecto (cuando sea posible indicar calle, número, colonia, código postal). Para mejor referencia, se podrá presentar un croquis a escala legible, donde se señalen las localidades próximas, y cualquier otro rasgo (fisiográfico, hidrológico, vías de comunicación cercanas) y otras que permitan su fácil ubicación.

Indicar si el proyecto se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, así como en zonas de litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión, en desembocaduras y ríos áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático. (Consultar el Atlas Nacional de Riesgos, Atlas Nacional de Vulnerabilidad al cambio climático, entre otros).

Para un conjunto de obras o actividades de un proyecto o proyectos, se podrán generar los archivos de la ubicación a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

#### **I.3. Duración del proyecto.**

Se debe indicar de manera breve, el plazo solicitado para la realización del proyecto (acotarlo en años o meses), considerando el desarrollo de cada una de las etapas.

#### **I.2. Datos generales del promovente**

##### **I.2.1. Nombre o razón social**

Para el caso de personas morales deberá anexar copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente. (Se debe presentar el original para cotejo):

### **1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

### **1.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

En el caso de personas morales deberá anexar copia simple y el original para cotejo o copia certificada del poder correspondiente.

### **1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal, colonia o barrio, código postal, municipio o alcaldía, entidad federativa, teléfono y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la autoridad.

### **1.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio**

Nombre completo de la persona responsable de elaborar el estudio técnico, su Registro Federal de Contribuyentes o CURP y el Número de Cédula Profesional.

## **II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.**

En este capítulo se presentará la información de las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo por el desarrollo del proyecto. La información requerida deberá detallar de manera precisa los objetivos del proyecto (¿qué se quiere hacer?, ¿Para qué?, ¿quién? Y ¿dónde?).

En su conjunto, esta información permitirá aportar un primer acercamiento a la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades que podrían ocasionar posibles impactos ambientales durante la ejecución del mismo, así como su magnitud y temporalidad.

### ***II.1. Información general del proyecto, plan o programa.***

Se describirá el proyecto, plan o programa en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial y temporal de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

Es importante señalar que no necesariamente debe hacerse la descripción a partir de proyectos ejecutivos, es mucho mejor iniciar al mismo tiempo que se tiene el anteproyecto que pueda ser modificado en función del propio proceso de evaluación ambiental, lo cual le otorga a la autoridad mayor rango de acción para establecer medidas que incluyan la variable ambiental en el desarrollo del proyecto.

#### ***II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.***

Señalar si el proyecto consiste en una obra, actividad o en un conjunto de obras y/o actividades. Indicar si el proyecto forma parte de un plan o de un programa de desarrollo.

Indicar dentro de los objetivos del proyecto las medidas o especificaciones técnicas de protección ambiental que considera para disminuir la vulnerabilidad y adaptación ante los efectos adversos del cambio climático.

#### ***II.1.2. Justificación.***

Indicar los elementos que fundamenten de manera clara la necesidad y/o posibilidad de desarrollar el proyecto. Se recomienda no enfocarse exclusivamente en los costos o beneficios económicos, sociales o políticos del proyecto, tratando de justificar su viabilidad con tales argumentos. El consultor debe considerar que la autoridad centra su atención en los aspectos eminentemente ambientales.

**II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.**

Ubicar el proyecto, plan o programa dentro de la región, así como cada una de las obras asociadas y temporales que lo integran, mediante las coordenadas geográficas o UTM (especificando zona y datum), de los vértices que definen el o los polígonos que lo delimitan (ver **Anexo 2**). Las coordenadas se pueden obtener con ayuda de un GPS o del levantamiento topográfico que se elabore para el diseño del proyecto, asimismo, para permitir al promovente validar su la georreferenciación y análisis espacial del proyecto, podrá utilizar como herramienta de apoyo el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) disponible al público en la siguiente liga electrónica: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>. Deberán ser observables las obras que por sus efectos ambientales requieran de mayor detalle. Indicar para el caso de planes o programas, el diseño de la(s) obra(s) tipo. Se deberá incluir alguna forma gráfica de ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región o del sitio a escalas que permitan su visualización.

Es importante indicar la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.)<sup>12</sup>.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales, como son selvas, bosques o vegetación de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en éste.

**II.1.4. Inversión requerida**

Señalar el monto estimado de la inversión total del proyecto, plan o programa, diferenciando la inversión requerida para cada etapa del proyecto en que se pretende aplicar el monto reportado: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y/o abandono. Indicar específicamente los costos estimados para las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental, propuestas en la MIA.

Particularmente para el caso de caminos o carreteras, de conformidad a lo que señala la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, en su Artículo 2° fracción I. inciso c), deberá señalar la fuente o fuentes de financiamiento (origen de los recursos: federal, estatal, municipal, propios, créditos, etc.), así como los porcentajes de la distribución los mismos, en caso de que sean dos o más.

En caso de ser un camino o carretera, indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución:									
Federal:	0%	Estatad:	0%	Municipal:	0%	Otros (Especificar):	0%	Total:	100%

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Costos de Inversión:					
Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Total

Los montos se expresarán en moneda nacional (pesos mexicanos).

<sup>12</sup> En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° Inciso O, y artículo 14 de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en éste.

### **II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa.**

Se describirán las obras y/ o actividades en sus diferentes etapas, así como las obras asociadas y los servicios requeridos. Para el caso particular de los Planes o Programas, describir la(s) “obra(s) tipo”. Es necesario ubicar espacialmente la distribución de las obras y/o actividades incluyendo las asociadas y/o provisionales.

#### **II.2.1. Programa de trabajo**

Presentar el programa de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades, de forma calendarizada y para toda la vida útil del proyecto, plan o programa. 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, cada una de ellas.

#### **II.2.2. Preparación del sitio y construcción.**

Describir las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo con la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, tales como brechas y/o caminos de acceso, campamentos, etc.

#### **II.2.3. Operación y mantenimiento.**

Se realizará la descripción de los procesos, procedimientos, tecnología y recursos que serán utilizados. Asimismo, se describirán los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que se efectuarán durante la etapa de operación, así como el programa de operación debiendo *enlistar los equipos principales y auxiliares que se pretenden instalar*, describiendo hasta donde sea posible, sus características (dimensiones, capacidades, cantidad de equipo, sistemas de control, condiciones de operación, localización dentro del área del proyecto, entre otros), así como enlistar las sustancias peligrosas y no peligrosas, estableciendo de ser el caso, la capacidad máxima de almacenamiento para cada una.

#### **II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa de desmantelamiento y abandono que

incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los sitios.

En esta fase se deben considerar las acciones ambientales planteadas en la MIA-R como medidas de mitigación y que continuarán ejecutándose después de concluida la vida útil del proyecto.

### **II.2.5. Residuos.**

Deberá mencionar o describir las actividades a realizar para el manejo, reciclamiento o disposición de los residuos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto. En este sentido, es común que se señale que los residuos generados serán dispuestos donde la autoridad municipal determine, hecho que soslaya la generación de impactos adicionales cuando no existen rellenos sanitarios o sitios de disposición adecuados dentro del sistema ambiental. Por lo que, es importante identificar los sitios de disposición final, previo a la ejecución del proyecto, asegurando que la disposición ocurrirá en sitios adecuados para tal fin.

Para lo anterior, podrá identificar el tipo de residuos generados durante las diferentes fases del proyecto estimando el volumen que pudiera generarse.

### **Recomendación general:**

El desarrollo de este capítulo, al igual que todos los demás, se debe caracterizar por enfatizar el detalle descriptivo, únicamente, en aquellas partes de las obras que serán consideradas como fuente de origen de los impactos significativos, residuales o sinérgicos que se identifiquen, lo que implica que el contenido de este capítulo debe estar íntimamente vinculado a todos los otros siete capítulos de la MIA.

El aumentar volumen de papel a una MIA no necesariamente es sinónimo de calidad del documento, por el contrario, en muchos casos se trata de “cortinas de papel” que intentan ocultar omisiones, carencia de análisis y una mala integración del documento.

Es recomendable que los planos, croquis y mapas se incluyan con una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.

### **II.2.8. Generación de gases efecto invernadero**

#### **II.2.8.1. Identificar por etapas del proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.**

Se deberá identificar por las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las obras o actividades potenciales en las que se podrán generar gases de efecto invernadero.

**II.2.8.2. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

Se elaborará un inventario en el que se identifiquen los diferentes tipos de gases de efecto invernadero, así como el origen y descripción de sus fuentes generadoras.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

En este apartado, se requiere que el promovente identifique los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que integra su proyecto, inmediatamente deberá hacer un ANÁLISIS que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

En el evento de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el consultor podrá presentar las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustar el proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. Se reitera que lo antes señalado aplica, sobre todo, cuando la aplicación literal de la norma o de la disposición respectiva pudiera no cumplirse con el diseño o el proceso propuesto en el proyecto. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, el promotor del proyecto puede incorporarlas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición correspondiente.

En la MIA-R se deberán identificar las restricciones derivadas de la aplicación de todos los instrumentos jurídicos que regulen las obras. En el caso de que haya restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas.

La vinculación normativa permitirá demostrar la viabilidad jurídica del proyecto, así como definir una primera propuesta de medidas de mitigación.

Entre los instrumentos jurídicos que pudieran aplicar, se señalan los siguientes (en forma enunciativa mas no limitativa):

#### **III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).**

En estos instrumentos cuando aplique, deberán identificarse las unidades de gestión ambiental (UGA's) en las que se desarrollará el proyecto, y con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), o con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

Se recomienda determinar la congruencia del proyecto con el POET utilizando la siguiente secuencia de análisis, con la cual se identificará y analizará:

- Las unidades de gestión ambiental (UGA) en las que se desarrollará el mismo.
- En la siguiente parte, se deberá analizar si el proyecto es acorde con las políticas de cada UGA.
- Enseguida se analizará si se es concordante con los usos permitidos y compatibles.

- Una vez que se ha verificado que el proyecto se ajusta a las disposiciones anteriormente señaladas, se deben identificar los criterios ecológicos por UGA que le son aplicables al proyecto.

Es importante que, para los puntos anteriores se presente un análisis técnico donde se demuestre que el proyecto se ajusta a las políticas, usos y criterios, discutiendo de forma específica si el proyecto cumple con éstos de forma lisa y llana, o lo interpreta ajustándose al espíritu del mismo en cuanto a los aspectos ambientales.

### ***III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.***

Se deberá identificar en su caso, el Área Natural Protegida (ANP), de competencia federal o estatal, la categoría que ocupa así como la(s) zona(s) específica(s) donde será desarrollada la obra o actividad, se recomienda que lo anterior se acompañe de una representación gráfica en la cual se ubique la poligonal de la ANP y la correspondiente al proyecto, señalando la o las subzonas en las que incide el proyecto (áreas núcleo; las áreas de amortiguamiento, etc), lo anterior para lograr una mejor referencia de la trascendencia de los impactos que ocasionará el proyecto, por otro lado deberá analizar y describir el grado de compatibilidad de la obra o actividad proyectada con respecto a las disposiciones del decreto y/o del programa de manejo del ANP correspondiente, así como a las políticas (criterios de regulación y de restricción de cada zona) establecidas en la documentación vigente.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), o con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

### ***III.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU).***

En estos instrumentos cuando aplique, deberán identificarse los usos y destinos del área donde se pretende desarrollar el proyecto, analizando la compatibilidad entre este último y el PDU, en los casos que no se cumpla estrictamente con las restricciones impuestas se podrá realizar el análisis ambiental de las mismas, señalando las medidas que cumplan de forma complementaria o paralela con los aspectos ambientales de las restricciones.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), o con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

### ***III.4. Normas Oficiales Mexicanas.***

En los casos que aplique, se deberá analizar detalladamente y exponer de manera concisa y objetiva cuáles son las especificaciones establecidas en las normas oficiales mexicanas vigentes que deberán aplicar a las obras y actividades proyectadas y cómo cumple el proyecto cada una de ellas. En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), o con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

En el caso de que el inventario ambiental reporte la presencia de especies en algún estatus de riesgo, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se deberá consultar la Ley General de Vida Silvestre a efecto de determinar las medidas que pueden aplicar para asegurar la preservación de los ejemplares respectivos. Particular atención y análisis deberá realizarse en la eventualidad de identificar especies amenazadas o en peligro de extinción, toda vez que, de acuerdo al inciso b) de la fracción III del artículo 35 de la LGEEPA, una de las razones que tiene la autoridad para negar la autorización solicitada es cuando se prevé que la obra o actividad que integre al proyecto pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o cuando se afecte a una de dichas especies. La presencia de especies con ese estatus de protección, en el Sistema Ambiental Regional, y muy especialmente en la zona de influencia del proyecto, debe obligar a analizar detenidamente la adopción de las acciones que establezca el marco jurídico para asegurar que tal afectación no ocurra.

Cabe señalar que, no todas las especificaciones establecidas en una NOM, necesariamente aplican a un proyecto determinado, de lo anterior deriva la importancia de realizar un análisis minucioso y determinar cuáles disposiciones aplican para detallar de manera objetiva cómo se ajusta el proyecto a las mismas.

### ***III.4. Otros instrumentos a considerar:***

El análisis a incluir, cuando aplique deberá demostrar la congruencia del proyecto con lo dispuesto en:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en particular lo previsto en los Artículos 1º y 2º

Leyes:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre (cuando aplique), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (cuando implique cambio de uso del suelo forestal), Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley General de Cambio Climático, Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética y otras regulaciones inherentes al proyecto.

Reglamentos:

- Reglamentos de la LGEEPA (haciendo hincapié en el RLGEEPAMIA), Reglamento de otras Leyes Federales como la Ley General de Cambio Climático.

Planes y programas:

- Plan Nacional de Desarrollo, Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otros.

Convenios o tratados internacionales:

- Convenios Internacionales de especial trascendencia como el de Diversidad Biológica y Cambio Climático, entre otros.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Acuerdo de Escazú y demás instrumentos de acceso a derechos en materia ambiental.
- Convenio 169 sobre pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo, artículos 6 y 7, si el proyecto incide sobre el territorio en el que habitan comunidades indígenas, así como las Recomendaciones de 37/2012 y 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.
- CITES, tratados fronterizos, etc.

#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus factores bióticos, abióticos y socioeconómicos; describiendo y analizando, en forma integral, los componentes naturales y artificiales del sistema ambiental regional en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales previas al desarrollo del proyecto, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro y de la interacción que tendrá el proyecto con dichas tendencias.

Se deberán considerar las conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

La información presentada en este capítulo permitirá aportar elementos para definir aquellos factores ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) que pudieran verse afectados por la ejecución de las diferentes obras y/o actividades del proyecto a nivel del SAR, así como definir los indicadores ambientales que serán empleados posteriormente para evaluar los impactos ambientales.

##### ***IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.***

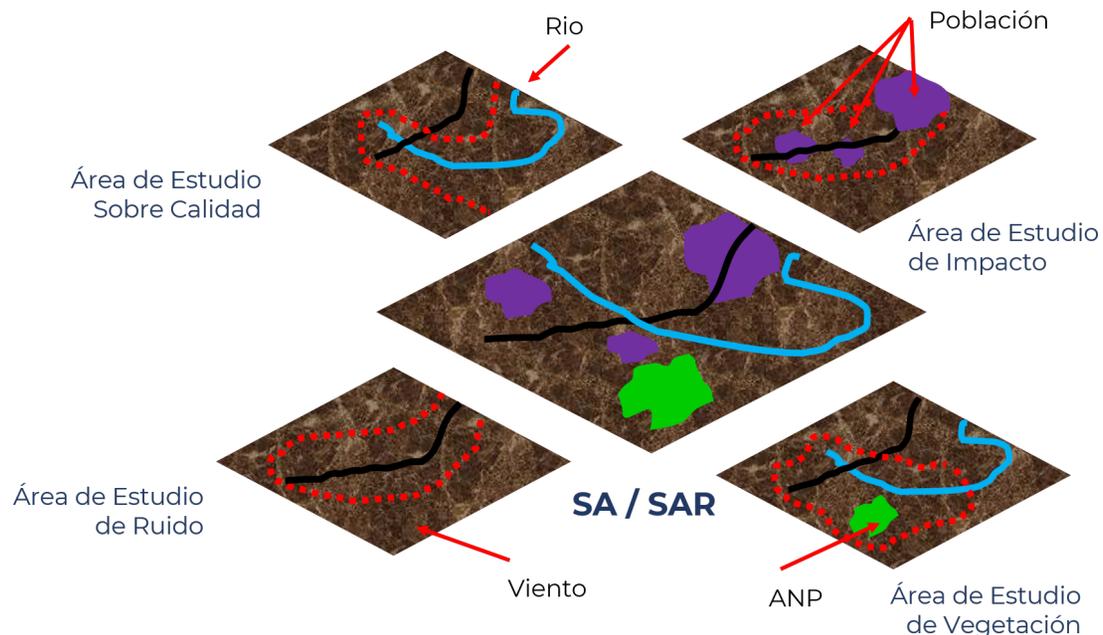
Para delimitar el sistema ambiental regional se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental.

Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas, o comunidades vegetales presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental regional, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas naturales y artificiales donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes (Figura 1), por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

Bajo las consideraciones anteriores, debe delimitarse analítica y gráficamente el sistema ambiental de la región de estudio (SAR) de sus componentes y de sus factores ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo. Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. En tal sentido, el concepto de región se encuentra definido en el glosario de términos de esta guía y

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

es recomendable analizarlo para que el consultor alcance la concepción más cercana posible a la de la autoridad y de esta forma se maneje un criterio común que permita ponderar la calidad del sistema ambiental donde se pretende ubicar el proyecto y determinar cómo impactará éste en la integridad funcional del o de los ecosistemas que conforman dicho sistema.



*Selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos (Figura 1).*

### **IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio y toda la información que arroje el SIGEIA en torno al proyecto y que resulten dentro del Sistema Ambiental Regional que se proponga. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento, tendencias y efectos acumulativos. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

Es imprescindible que, en este apartado se haga una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del sistema ambiental regional levantado en campo, como de la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada. Se reitera que la caracterización citada no debe intentar plantearse:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Como una recopilación de información regional, en escalas y ámbitos distintos al sistema ambiental regional seleccionado.
- Información sobre componentes ambientales que no tienen relación clara, objetiva y específica con los posibles efectos del proyecto.
- Únicamente con la presentación de listas de especies animales y vegetales, sino con la interpretación ambiental que se haga de la caracterización ecosistémica en términos de su homeostasia, de su resiliencia, de su diversidad biológica (alfa, beta o gama), de su estado sucesional o de la tendencia que muestre(n) el (los) ecosistema(s) al incremento de su organización interna en términos, por ejemplo, del aumento de su biomasa, del incremento de la productividad primaria neta, productividad primaria bruta, disminución de la relación producción primaria/biomasa, o de la complicación de la estructura de las comunidades que lo(s) conforma(n) o del aumento de su biodiversidad.

En síntesis, el consultor debe considerar generar la descripción de un diagnóstico del sistema ambiental regional (sin proyecto), para conocer el “estado cero” y a partir de ahí hacer las modelaciones necesarias para determinar los cambios potenciales que se verán afectados en el paisaje y la comunidad vegetal.

La calidad de la información sobre la que debe desarrollarse en este capítulo debe basarse, al menos en tres niveles de criterios o dimensiones de valor: la validez de la información, su importancia y la selección de los parámetros que hiciera el equipo redactor de la MIA.

*Validez:* se entiende como el alcance de los procedimientos de medición del factor evaluado. Por ejemplo, utilizar solamente información secundaria o publicada varios años atrás para determinar los rubros relativos a la caracterización biótica de los ecosistemas, pudiera no alcanzar la precisión que refleje el estado actual de la biota en el SAR. El trabajo debe ser integrado con trabajos de muestreo “*in situ*” a efecto de buscar alcanzar la validez que requiere el trabajo de diagnóstico del estado cero del SAR.

*Importancia:* con este concepto nos referimos al alcance de los estudios que dieron vida a la MIA con sustento en variables que estén significativamente relacionadas con los recursos que potencialmente pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. El evaluador de la DGIRA considera que una información es importante si ayuda a entender los cambios que pueden ocurrir en el ambiente debido al desarrollo del proyecto, sobre todo cuando va a proponer la decisión que corresponda para la MIA.

*Selección de parámetros:* por “parámetro” se entiende a aquellos atributos del ambiente que pueden ser definidos cualitativamente y medidos cuantitativamente. Con base en esto y, cuando sea aplicable, en las referencias que pudieran aportar NOM’s o instrumentos similares, se debe abordar el análisis de varios factores, iniciando por dejar asentado cuáles y cuántos parámetros fueron medidos, la variabilidad de los estándares y las bases científicas de las que se dispuso para caracterizar el ambiente.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

En resumen, en la integración de esta parte de una MIA se debe determinar la relevancia de los estándares que fueron utilizados, al menos bajo los siguientes pasos:

- Evaluando si los criterios o estándares utilizados se aplican a los factores o subfactores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto propuesto.
- Examinando la razón de haber seleccionado cada parámetro, dando especial atención a su objetivo con respecto al uso de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, la disponibilidad de tiempo, variaciones naturales y de los factores climáticos (eventos meteorológicos) que pueden afectar la validez del estándar o los criterios.
- Si el caso así lo amerita, solicitando la opinión de especialistas en materias legales, técnicas y/o científicas, para demostrar el propósito de los parámetros y estándares para cada etapa del proyecto propuesto, e identificar claramente aquellos criterios o estándares que pueden ser rebasados por las acciones propuestas.
- Estableciendo protocolos por medio de los cuales las predicciones de los impactos ambientales significativos, residuales y sinérgicos realizada con criterios y estándares establecidos, serán comparadas con las condiciones del ambiente previamente documentadas. Es importante que estos protocolos vengan debidamente explicados en el cuerpo de la MIA, en el capítulo correspondiente.

Muchas MIA's se han caracterizado por incluir información abundante y carente de análisis, queriendo con ello ofrecer una imagen de exhaustividad. La nueva visión que aplican los evaluadores de la DGIRA se centra únicamente en la consideración de los elementos significativos particulares en el SAR.

### ***IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.***

Este apartado deberá orientarse a caracterizar de manera retrospectiva y presente de la calidad ambiental del SAR en los términos expuestos en los párrafos precedentes, de tal forma que se defina cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva. En este análisis deben identificarse y describirse la calidad ambiental que registra actualmente y/o de deterioro que registra el SAR y que pudieran haber incidido de manera determinante en el estatus actual del SAR.

El análisis antes citado y sus resultados deberán traducirse en la determinación del estado “cero” o “estado sin proyecto” de las condiciones ambientales del SAR, mismo que será fundamental para desarrollar los tres capítulos siguientes de la MIA (identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales del sistema ambiental regional; estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional y pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas).

Dicha caracterización, deberá facilitar el pronóstico de los impactos, debiendo integrar la información con base en observaciones directas, en el levantamiento de datos en campo y la confrontación de los mismos con los publicados en los reportes de investigaciones científicas recientes, a fin de llevar a cabo una correcta caracterización de los elementos ambientales, apoyándose también mediante el empleo de indicadores de la calidad del ambiente e

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

información contenida en el SIGEIA.

Como se señaló anteriormente, la caracterización tampoco debe ser presentada como “respuestas a un cuestionario” a través de las cuales se describan de manera aislada o inconexa los rubros señalados en los siguientes apartados; se reitera que se trata de un ejercicio de análisis, integración y vinculación de la información requerida que permita a la autoridad determinar si en la valoración realizada por el consultor se consideró al conjunto de elementos que conforman a los ecosistemas y únicamente que se hubieran tomado en cuenta los recursos naturales que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o de afectación.

Con base en lo anterior, resulta importante que en la MIA se precise el detalle de la metodología utilizada para definir el área de influencia del proyecto. Es fundamental que el evaluador tenga una clara explicación de la propuesta de sistema ambiental regional, para lo cual el consultor debe asegurarse que se utilicen todos los criterios relevantes para delimitar el área de influencia del proyecto; algunos de los criterios que pueden ser considerados son:

- Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto y acumulativos con el desarrollo del mismo, considerando aspectos tales como la dispersión de contaminantes, la afectación del tránsito de especies, etc.
- El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).

Los límites del área de influencia pueden derivar de la aplicación del criterio respectivo que más se ajuste a las características del sistema ambiental donde se ubique esta, algunos ejemplos de límites que pueden ser adoptados son:

- Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).
- Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.
- Límites ecológicos: escalas de tiempo y espacio sobre las cuales funcionan sistemas naturales.
- Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte para medir el cambio ambiental.

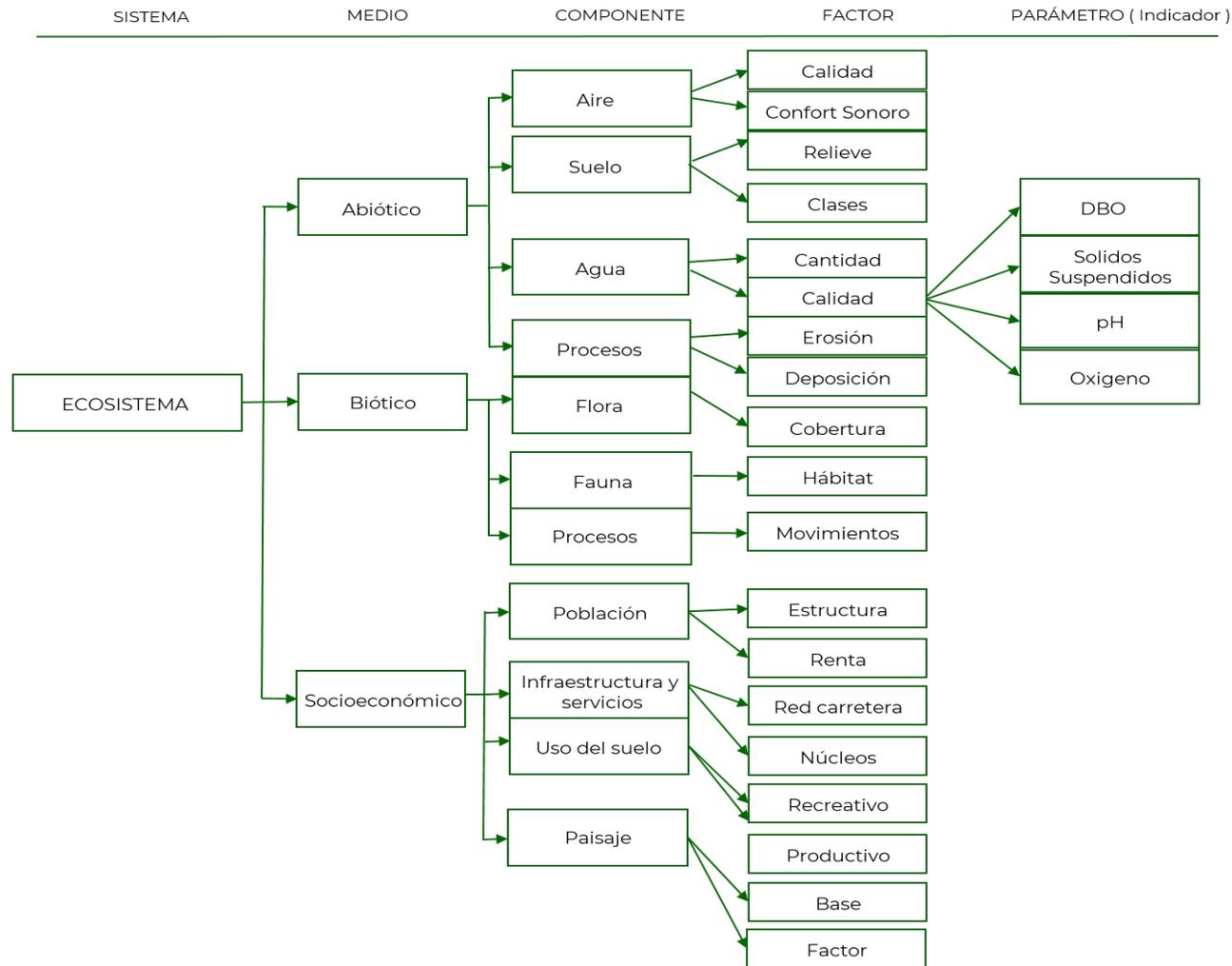
En relación a todo lo anterior, debe considerarse que el levantamiento de la información y su posterior análisis sistemático, mejora notablemente la calidad de la información de la MIA:

Es fundamental que el equipo consultor considere que, a efecto de que se asegure la utilidad práctica de la

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

información que presente en su MIA, resulta muy importante que haya un balance apropiado entre el esfuerzo de colecta de la información (en campo y en fuentes documentales), de análisis y de integración, todo lo cual debe conducir a ofrecer a la autoridad una visión holística y objetiva del o de los ecosistemas. Los datos analíticos deben ser procesados, seleccionados e integrados, y así podrán ofrecer conclusiones respecto de la calidad ambiental. Es por ello que en esta guía se recomienda que este rubro concluya con el uso de indicadores de la calidad ambiental, lo cual permite a la autoridad formarse una apreciación comprensiva del SAR en su conjunto.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional



Se recomienda que la caracterización ambiental tenga un enfoque interactivo, que permita que, en los capítulos subsecuentes se definan y evalúen los impactos indirectos que pudieran alcanzar significancia. Las interacciones que mínimamente deben analizarse son:

*Interacciones bióticas y abióticas:* es un hecho que en la mayoría de los sistemas ambientales hay un conocimiento detallado de todas las interacciones bióticas y abióticas, como pueden ser factores edafológicos y climáticos, edafológicos y de vegetación, y de la geomorfología del paisaje con cuestiones de anidación, hábitat y alimento de

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

las especies de fauna sin embargo algunas de estas se entienden lo suficientemente bien como para que se les pueda dar atención particular en la integración de las MIA's. Los conceptos y fenómenos que denotan algunas de estas interacciones incluyen hábitat de las especies, ciclos biogeoquímicos, fragmentación y sucesión ecológica sobre las comunidades vegetales o tipos de vegetación.

*Interacción de especies:* las modificaciones que pudieran preverse sobre individuos o poblaciones de especies (en el corto o en el largo plazo), deben ser evaluadas en términos de su interacción, para complementar la valoración del impacto ambiental general del proyecto, como lo es el efecto sobre la remoción de vegetación, el hábitat y reproducción, alimentación de las especies de fauna.

La aplicación práctica de esta tipología durante la integración de la MIA puede responder a cuestionamientos tales como:

*¿La alteración de un tipo particular de hábitat en la superficie que alterará el proyecto incidirá en la alteración de flujos tróficos, tales como depredador-presa, por ejemplo? Y, de ser así, ¿esta alteración puede ocasionar el surgimiento de un desequilibrio poblacional y, que consecuencias tendría esto?*

*¿La introducción de especies no nativas produce un aumento en la densidad de población de especies comensales?, ¿qué significa este aumento desde el punto de vista del uso de la asignación de recursos sobre el crecimiento y reproducción de especies?*

*¿La remoción o afectación de individuos de especies en riesgo, alterará la dinámica de las comunidades a nivel regional? ¿Cuál es la relevancia de esta afectación a nivel de las especies que tienen una relevancia biológica y ecológica en las comunidades vegetal y ecosistemas?*

### **IV.3.1.1. Medio abiótico.**

Sobre la base de los lineamientos anteriores, realizar un análisis integral del estado de los componentes (Clima y fenómenos meteorológicos, geomorfología, suelo, agua, zona marina y aire), con los que el proyecto pueda tener interacción, esto es, la selección de dichos componentes debe sustentarse únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o particularmente sobre aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta<sup>13</sup>. Al respecto y sólo de manera enunciativa se citan los siguientes:

- **Clima y fenómenos meteorológicos:** El promovente deberá considerar, de manera particular, solo aquellos aspectos climatológicos que pueden determinar la viabilidad ambiental del proyecto o que, en caso extremo pudieran ser afectados por éste, y que sean uno de los sustentos que definan o acoten el estado de la calidad del sistema ambiental regional. Asimismo, se deberá tener el patrón estacional de la temperatura del aire, con la finalidad de construir los escenarios climáticos y los escenarios de elevación del nivel del mar, con el fin de determinar la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes ante el cambio climático.

<sup>13</sup> Debe considerarse con mucho cuidado que, en esta guía, el hecho de ofrecer como ejemplo una relación de componentes, no debe ser asumido por el consultor como obligación para recopilar y analizar información para cada uno de ellos. Se reitera que deben seleccionarse únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o que este pueda afectar de manera directa o indirecta. El componente clima es uno de los casos más recurrentes de información irrelevante incluida en las MIA's, ya que comúnmente se describen patrones climáticos y se enuncian tipos de clima, siendo abundante esta descripción, sin embargo, la mayoría de los proyectos no tienen efectos directos con este componente, y en los casos en que existe evidencia de cambios a nivel micro (p.ej. presas) esta es la información que no se incluye, o se ofrece información

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

de fenómenos como huracanes, sin señalar la relación del proyecto con éstos. Además, es frecuente que se presente una recopilación documental a nivel de una región que abarca una superficie mayor que el sistema ambiental regional seleccionado.

- Geomorfología: El promovente tendrá en cuenta las características geomorfológicas más importantes, relieve, fallas y zonas de fracturas. Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales). Este componente es relevante sobre todo en proyectos que comprendan actividades altamente riesgosas. Solo deberán considerarse en el análisis aquellos subcomponentes que pudieran ser afectados por el proyecto.

Aunado a lo anterior, se debe considerar el balance entre el transporte de sedimentos hacia la tierra y hacia el mar, tomando en cuenta factores naturales (huracanes, tormentas, retroceso de línea de costa, erosión costera, entre otros) y antrópicos (cambio de uso de suelo para desarrollo de proyectos turísticos, principalmente), los cuales ocasionan la pérdida de los servicios ambientales que proporciona los ecosistemas costeros.

- Suelo: es práctica común en la elaboración de las MIA's que en este rubro se analice como componente ambiental (tipos) y se hagan extensas transcripciones de información edafológica del área del proyecto, misma que, en muy pocas ocasiones es de utilidad para la evaluación del impacto ambiental de una obra o actividad, soslayando el análisis de los procesos relativos a su función dentro del ecosistema. El principio general que se debe seguir al evaluar la descripción de la geología y de la edafología es comparar las características de los impactos potenciales sobre estos factores, y luego comprobar que la información de estos se ajuste a la dimensión, alcance y características de los impactos; se trata de trabajar estos rubros de manera complementaria, centrando la descripción de los perfiles de suelo y las características de calidad y cantidad de suelo fértil, la erosión e impacto sobre los niveles de absorción de agua al subsuelo, que la obra o la actividad modificará o que pueden ejercer alguna influencia sobre el diseño, la construcción y la operación del proyecto.

Lo anterior demanda describir los principales tipos de suelo de la región y su grado de vulnerabilidad, resaltando el índice de erodabilidad cuando las obras o actividades afecten la cubierta vegetal o la topografía del área de influencia. Si se registra la posibilidad de que el proyecto pudiera afectar la calidad del suelo, entonces es importante ofrecer información que describa cuál es el estado actual de la misma.

- Agua: El agua vista como componente (cantidad /calidad) o como proceso ecosistémico (ciclo) debe ser analizada con base en la hidrología superficial y subterránea del área de estudio (plano hidrológico), así como por los embalses y cuerpos de agua, localización de acuíferos (usos y calidad del agua). Si se registra la posibilidad de que el proyecto pudiera afectar la calidad del agua, entonces es importante ofrecer información que describa cuál es el estado actual de la misma y determinar si existen otras fuentes de perturbación en el SA.

En el caso de que el proyecto pudiera afectar a un acuífero, se debe hacer un análisis del uso actual del mismo, de la relación entre este y las aguas superficiales, de su vulnerabilidad a la contaminación, particularmente en las zonas de recarga (por obvias razones, éstas deben ser identificadas y localizadas), se debe hacer un análisis de su profundidad y de la permeabilidad de la zona no saturada (para acuíferos no confinados) y de la calidad

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

de sus aguas que pudieran verse afectadas directa o indirectamente en algunas de las etapas del proyecto.

Algunos de los proyectos que pueden ocasionar impactos de esta naturaleza son: los confinamientos de residuos, los embalses, proyectos de perforaciones exploratorias o de extracción de hidrocarburos, proyectos que incluyen captación de agua subterránea, etc. Es importante manejar escalas territoriales acordes con el enfoque de componente o proceso así como el tipo y la extensión de los impactos ambientales, de forma tal que el hecho que la mayoría de la información disponible se encuentra a nivel de cuenca, no se utilice como criterio para definir la escala del sistema ambiental, cuando por el tipo de proyecto es más conveniente utilizar los conceptos de subcuenca o microcuenca, aunque ello implique la generación de la información a detalle.

Zona marina. Para obras y actividades que se ubiquen en zona marina (muelles, marinas, obras marítimas, etc.), se debe considerar una descripción del tipo de costas, de la fisiografía presente en la zona, batimetría, características del sustrato bentónico, perfil de playa, circulación costera, patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes, ciclo de mareas, sistema de transporte litoral y caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, generales del ambiente abiótico), dicha caracterización deberá ser representativa de las condiciones generales de la zona marina y litoral, y considerar las variaciones estacionales de la misma.).

Asimismo, es importante proporcionar la información:

- Levantamientos de Secciones de Playa de Costa. Estudio que caracterice la morfología de la zona que se pretende afectar durante las diferentes épocas del año. El cual deberá permitir establecer el perfil costero previo a las obras e identificará las zonas de mayor y menor dinámica y en consecuencia, facilitar la definición de los escenarios de cambio en el perfil de zonas como en el caso de las playas.
- Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.- El estudio deberá identificar las cotas de nivel y el patrón de mareas en el área de agua donde se desarrollará el proyecto. Se deberán caracterizar las condiciones morfológicas y el patrón de inundación para poder identificar las zonas de mayor dinámica y en consecuencia definir los escenarios de cambio en el perfil marino y las áreas contiguas que pudieran ser afectadas por la construcción de las obras.
- Estudio de Transporte Litoral.- Este estudio deberá definir el volumen de material sólido que se mueve y deposita en la zona a afectar y el patrón de acarreo espacial y temporal en el área del proyecto, definiendo las áreas destinadas para azolves y otros depósitos, señalando las superficies contiguas que serán afectadas. Los datos obtenidos deben alimentar modelos que muestren las variaciones en el perfil costero del área del proyecto y los predios colindantes, de forma previa y posterior a la construcción.
- Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.
- Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático
- El caudal ecológico (CE) en ríos y humedales ya que su alteración por la implementación de infraestructura podría suponer la alteración en los ciclos de vida de numerosas especies. Por ello será importante conservar

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

la calidad, cantidad y régimen del flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad

- **Aire:** el registro y análisis de información de base de este componente será importante para proyectos que vayan a generar emisiones que alteren su calidad, por lo que, en esos casos, debe ofrecerse la información cualitativa y cuantitativa que permita determinar el registro actual de la calidad del aire en el sistema ambiental donde pretende establecerse el proyecto. El tipo de proyecto que ocasionan impactos a este componente son comúnmente centrales termoeléctricas, algunos tipos de minas, obras de extracción de hidrocarburos, sistemas de carreteras entre otros.

Es recomendable que, cualquiera que sea el conjunto de componentes del ambiente abiótico que sea necesario analizar, los resultados se expresen en términos de indicadores de calidad ambiental de manera que el efecto potencial del proyecto pueda ser ponderado con un mejor sustento.

### **IV.3.1.2. Medio biótico.**

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, determinar y analizar la calidad ambiental del SAR en lo general, y de los predios donde incidirá el proyecto, empleando indicadores que permitan corroborar los resultados del análisis y dar un seguimiento ambiental al proyecto. Es relevante caracterizar la condición actual de los componentes bióticos del o los ecosistemas y los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma tal que se construya una “línea cero” del estado de conservación o integridad funcional.

El levantamiento de la información debe hacerse, primero a partir de la recopilación de bibliografía reciente, complementada con registros levantados en el campo, basados en metodologías de muestreo de eficacia reconocida en la literatura especializada. La simple recopilación bibliográfica no es útil y si, por el contrario, puede propiciar el enfrentar problemas derivados, por ejemplo, de registros, antiguos o no corroborados, de especies que pudieran estar catalogadas en estatus de amenazada o en peligro de extinción y que en realidad no esté presente en el SAR bajo estudio<sup>14</sup>.

Se recomienda que el análisis se realice desde un enfoque comparativo, tomando como referencia información publicada de áreas o sistemas ambientales similares (por ejemplo de alguna área natural protegida próxima), empleando para ello indicadores ecológicos que ayuden a valorar la “salud” o integridad de los ecosistemas; al respecto pueden utilizarse indicadores basados en especies, en valores de diversidad biótica, biomasa y abundancia, o indicadores de integración (índice trófico, coeficiente de contaminación, etc.), de forma tal que sea posible determinar un estado de conservación o integridad con la menor afectación posible en el tiempo actual.

<sup>14</sup> Debe recordarse que la fracción III del Artículo 35 de la LGEEPA obliga a la autoridad a negar la autorización de un proyecto cuando se afecte a este tipo de especies con el desarrollo del proyecto. 8 Se recomienda ver: Jorgensen., R. Costanza y F. Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. CRC Press. USA.

Se deben definir con claridad cuáles fueron los métodos y técnicas utilizadas para la caracterización requerida, tanto para el levantamiento de la información como para la selección de dichas especies o de dichos indicadores.

Es importante, señalar y usar en el análisis la interpretación del significado que tiene la presencia de especies indicadoras de algún estado de la calidad ambiental o estatus de conservación de la vegetación, tomando como referencia la presencia de especies listadas en la NOM\_059-SEMARNAT-2010, con especial énfasis, de ser el caso, cuando en el sitio se registre la presencia de alguna de estas especies y el número de individuos presentes en el área del proyecto y de ser el caso un estudio poblacional de las mismas. Así posteriormente en el capítulo V, deberá retomarse este grupo de especies para identificar el impacto de las obras y actividades del proyecto sobre ellas, para, en el capítulo VI correspondiente a la definición de estrategias para prevenir y mitigar los impactos ambientales, considerar las medidas correctivas que se proponen para atender las afectaciones que se identifiquen en el capítulo respectivo.

Al hacer el análisis del medio biótico deberá enfatizar en los procesos más significativos de los ecosistemas del SAR (cadena trófica, productividad primaria (neta y bruta), disponibilidad de nutrientes (P, N, C) o zonas de reservorio o sumidero de carbono, etc.) que pudieran interaccionar o verse afectados por el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas. En el mismo sentido es fundamental identificar en el SAR los principales corredores biológicos, áreas de percha, de alimentación, reproducción o crianza para determinadas especies y, retomar esta información al precisar en el capítulo V la identificación de los impactos al ambiente.

Por lo expuesto, queda en evidencia que, la integración de la presente sección no se refiere a la elaboración de listados, sino además al análisis de la información recapitulada y a su interpretación en términos de establecer de manera concreta y objetiva, un texto final de diagnóstico de la calidad ambiental del SAR. La presentación de un listado, por más extenso que éste sea, no ofrece un diagnóstico completo ni objetivo del SAR, por ello el análisis es importante al igual que la metodología de obtención de la información. En muchas ocasiones, la simple “transcripción” de reportes aparecidos en diversas fuentes (incluso en otras MIA's), conduce a enfrentar graves problemas posteriores.

Algunos de los componentes bióticos que pueden ser considerados y el nivel de análisis a alcanzar en el estudio de impacto ambiental son:

### **a). Vegetación**

Análisis de la abundancia, riqueza, estructura y diversidad de las comunidades terrestres y/o acuáticas que definen el tipo de vegetación y su distribución en la región, determinando su grado de conservación y las fuentes de

degradación ambiental que les están afectando.

Es necesario que se incluya la delimitación geográfica y el área para cada uno de los tipos de vegetación presentes en el SAR y en los casos que por la superficie que se pretende utilizar una caracterización de la condición sucesional de los distintos tipos de vegetación. De igual forma es altamente recomendable que se incluya un análisis comparativo del estado ambiental que reportan las principales comunidades para ofrecer una base que extrapole esa situación al resto del SAR.

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, Sitios Ramsar, etc.), deberá presentarse un análisis de la distribución e importancia ecológica de las especies de flora presentes en el SAR.

Incluir la descripción la técnica o metodología empleada y análisis de diversidad con sus memorias de cálculo (de ser el caso) para reforzar y justificar la información presentada.

Un rubro que no debe pasarse por alto en este aspecto es el relativo a la identificación y el análisis de los diferentes usos del suelo en el SAR. La importancia de este análisis, deriva del hecho de que un nuevo proyecto, incrementa el cambio de uso de suelo, al menos en el área donde dicho proyecto se establecerá y en su área circundante. El análisis del uso actual y del uso dado históricamente, establece el contexto de los cambios de uso ocurridos en el tiempo y en el espacio de interés para la obra o actividad de que se trate. La presentación de esta información debe enriquecerse con cartografía a una escala que facilite su análisis con el fin de permitir la consideración y apreciación física espacial del tema.

La evaluación de los posibles efectos, se fundamenta en la identificación conveniente de los cambios potenciales de uso, para los cuales deben proponerse, en el capítulo respectivo, las medidas de manejo más apropiadas.

Así mismo se deben enfocar y analizar los usos reglamentarios, planificados o con prácticas de control, establecidos en los planes y normas vigentes.

Los conflictos reales o potenciales de uso, presentes o futuros, deben ser identificados y caracterizados de manera acumulativa dentro del Sistema Ambiental Regional, con el objeto de que el desarrollo del proyecto, no incremente la incompatibilidad en el área por los usos adyacentes. Considerando lo anterior de manera objetiva y suficiente, los impactos potenciales del proyecto pueden reducirse.

### **b). Fauna**

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Análisis de la abundancia, riqueza, estructura y diversidad de la fauna terrestre y/o acuática su distribución en la región, determinando el grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando. Detectar y delimitar geográficamente las posibles áreas de anidación, de crianza o de alimentación en el área del proyecto y en el SAR. Asimismo, determinar si el SAR registra algunos puntos de paso en rutas migratorias que el proyecto pudiese afectar.

Un rubro importante en este capítulo es la identificación de hábitats faunísticos, que estén ocupados o que potencialmente sean ocupados y que pudieran ser afectados de manera evidente por el desarrollo del proyecto.

Composición de poblaciones: la relación (listas) de especies de fauna deben complementarse con la ponderación de sus poblaciones y con la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Es fundamental que en este ejercicio se haga una presentación de cómo están estructuradas esas poblaciones y que se ofrezcan índices de diversidad y abundancia, sobre todo para las poblaciones de especies incluidas en algún estatus de protección previsto en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos del proyecto. En este sentido, resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (lento desplazamiento, de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas o en peligro de extinción), pueden recibir impactos significativos.

También deben merecer especial importancia determinar la presencia y, de ser posible, el tamaño aproximado de poblaciones de especies nativas ya que ellas conforman un componente integral frecuente de un área específica que se ve influenciada con el tiempo, las condiciones del desarrollo y la alteraciones que sufren los ecosistemas a los cuales pertenecen.

Biodiversidad: todo proyecto debe estar acotado a la política de conocimiento, conservación y utilización sostenible de la diversidad, por ende, la importancia de determinar indicadores que permitan valorar este rubro deriva de la necesidad de ponderar los servicios ambientales que se derivan de ella y en sus múltiples usos: desde el sostenimiento del equilibrio ecológico hasta la alimentación humana.

Por lo anterior, la condición de la biodiversidad es uno de los indicadores ambientales que mejor describen el grado de salud o integridad de los ecosistemas dentro del sistema ambiental regional, por lo que utilizando la información de caracterización de flora y fauna se debe poder realizar un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas (temporales y espaciales) que permita evaluar la condición a nivel local, entre sitios o regional, utilizando atributos como la riqueza, diversidad, grupos funcionales o especies sensibles. Es importante señalar, que la diversidad de flora y fauna del predio donde se pretende realizar el proyecto no representa forzosamente la condición a nivel regional y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión constante, la variabilidad de ambientes es un factor a considerar para una correcta evaluación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

a distintos niveles geográficos (local, regional y global), permite asociar de forma más clara los efectos de otras actividades y obras de las que pudieran ser ocasionadas por el proyecto.

Desde una perspectiva biológica, en nuestro país se han definido Regiones Terrestres Prioritarias, corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación, , cuya consulta puede ayudar a definir los indicadores que mejor puedan describir la situación de este rubro en el SAR.

Ecosistemas: la importancia de los ecosistemas radica en la compleja dinámica que sus comunidades vegetales, animales, de microorganismos y su entorno abiótico, que le hace funcionar como una unidad funcional. Por tal razón, es importante identificar y describir de manera concreta los procesos y las funciones de los mismos, particularizando el análisis de aquellos procesos o de aquellas funciones que, potencialmente, pudieran ser afectadas por el proyecto. Esto permitirá a la autoridad visualizar de manera objetiva cómo un proyecto puede afectar de forma positiva o negativa la dinámica antes citada; este apartado debe centrar su análisis en identificar cómo los ecosistemas responden a este tipo de estímulos.

Para asegurar la inclusión de la información resultante del análisis citado en el párrafo precedente, el consultor debe asegurarse de que incluyó en dicho análisis los rubros característicos que definen la estructura y la función de los ecosistemas, tales como: la composición de las características del suelo (fertilidad, disponibilidad de nutrientes, perfiles, erosión y procesos biogeoquímicos), condiciones climáticas, poblaciones animales y vegetales, composición, abundancia, especies indicadoras de determinados estatus ambientales, rutas migratorias, áreas de alimentación, anidación o crianza, corredores biológicos, relaciones tróficas, sucesiones, etc.

Lo anterior resulta fundamental para predecir los impactos sobre unidades funcionales, por ejemplo, determinando el impacto potencial de la disminución del tamaño de una población del ecosistema y de su efecto en un desbalance trofodinámico, en la anulación de su capacidad natural de regeneración, en la creación de nuevos nichos ecológicos, etc.

Es posible que un proyecto no destruya completamente uno o algunos ecosistemas, ni anule sus interrelaciones, pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación, lo que puede llevar a incrementar los índices de mortalidad, de desaparición de especies sensibles, de disminución de poblaciones de especies en estatus de protección (amenazada o en peligro de extinción), o degradación o destrucción de hábitats remanentes.

Por lo anterior, es fundamental que el consultor se asegure que su trabajo consideró las condiciones físicas y biológicas en el sitio del proyecto, con la profundidad y en el tiempo necesario para que sus proyecciones consideren

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

los procesos permanentes o secuenciales (derivados de períodos de lluvia y/o estiaje, por ejemplo), en el mediano y en el largo plazo.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: cuando sea el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre este tipo de ecosistemas o comunidades vegetales, esto es sobre aquellos componentes del SAR cuya estructura y función les caracteriza por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales que ofrecen (por ejemplo, selvas altas perennifolias, manglares, arrecifes coralinos, bosque de niebla, bosques de galería, etc) y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta. En este caso, el análisis debe poner en evidencia indicadores del nivel de fragilidad, al menos de manera aproximada, para valorar en el capítulo V, el nivel de significancia que podrían alcanzar los impactos generados por el proyecto sobre ellos.

En el análisis de ambos componentes bióticos, los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

Identificar cuáles son los factores ambientales que serán modificados por el cambio climático (vulnerabilidad, sensibilidad, adaptación) y que puede afectar su proyecto (ciclones, incremento de la temperatura, incremento del nivel del mar, inundaciones, deslaves, entre otros).

Estimar la forma en que los valores de cada uno de los factores ambientales aumentarán en periodos de 5, 10, 15 y 20 años, describiendo en que será afectado su proyecto en cada uno de los plazos (utilizando modelos desimulación).

Identificar los servicios ambientales que serán afectados por el proyecto, como puede ser la reducción de la captura de CO<sub>2</sub> o emisión de O<sub>2</sub>, debido al retiro de vegetación.

Por cada servicio ambiental, estime como contribuirá al calentamiento global; por ejemplo, el valor de la reducción de la captura de CO<sub>2</sub> o la generación de O<sub>2</sub>.

Describir las tendencias y/o riegos, que presentaría el sitio del proyecto relacionado con desastres naturales ante el cambio climático.

### **IV.3.1.3. Medio socioeconómico.**

La descripción y el análisis del medio socioeconómico del SAR, debe considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo antes expuesto, debe

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto, debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades.

De manera breve, se recomienda identificar y describir los indicadores socioeconómicos que reflejen cuál es la calidad de vida de la población en relación a la presencia del proyecto y sus efectos acumulativos, enfatizando los principales beneficios (empleo, ingresos, entre otros), las afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del mismo en la región y el grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias.

La población con necesidades básicas insatisfechas o población con estatus de pobreza –de acuerdo con los estudios demográficos y estadísticas oficiales, con las medidas o estudios disponibles, debe ser descrita, analizada y tomada en cuenta al determinar el área de influencia del proyecto. Esta población marginal con fuerte desintegración, desde el punto de vista del desarrollo socioeconómico, puede recibir los impactos del proyecto y conformar una nueva dinámica en el área de influencia del proyecto y que puede extenderse dentro del SAR.

Es necesario anticipar en forma completa, tanto el potencial de efectos directos, indirectos, acumulativos y residuales, así como la complejidad de los mismos en la evaluación. Así mismo el consultor debe considerar que, la atención a las diferentes medidas de manejo es de especial importancia, pues permite compatibilizar el proyecto con el ambiente original.

Por otro lado, se deberá considerar si el proyecto incide sobre el territorio en el que habitan comunidades indígenas, en apego a lo establecido en los Artículos 1º y 2º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los artículos 6 y 7 del Convenio 169 sobre pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo; así como, a las Recomendaciones de 37/2012 y 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.

Para el caso de infraestructura en ecosistemas costeros, deberá incluir un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático, en el SAR (utilizando estimados demográficos).

### **IV.3.1.4. Paisaje.**

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

determinado.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía se presenta, en cierto modo, un componente subjetivo y de enfoque conceptual, ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales (p. ej. un ANP) o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente (p.ej. un viñedo).

Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en utilizar tres componentes 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 parámetros 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 paisajística incluye tres aspectos 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 por ejemplo 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 elementos 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 no 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 factores del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en Escribano *et al.* (1987).

Es importante destacar que, cuando se pretende evaluar el impacto en el medio perceptual, se enfrentan algunos

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

problemas potenciales entre los cuales destacan: i) la falta de acuerdo sobre la definición y los criterios de calidad visual; ii) dificultades en alcanzar comunicaciones efectivas entre profesionales, actividades de proyectos, y entre el público en lo relacionado con aspectos estéticos; iii) necesidad de presentar las variaciones estacionales en la calidad de los paisajes; iv) limitada cantidad de profesionales experimentados, y v) la diversidad de opiniones derivadas de percepciones acordes a intereses particulares en relación a lo que debe entenderse como “paisaje estéticamente placentero”. Para minimizar estos problemas, es recomendable que el equipo de consultoría debe centrar su esfuerzo en asegurar que la metodología de caracterización sea sistemática, con criterios claramente definidos, que sea adecuada al tipo de proyecto y a los efectos que éste tiene sobre el paisaje y que, en lo posible sea una metodología reconocida y experimentada.

### **IV.4. Diagnóstico ambiental.**

Con base en todo lo antes expuesto, deberá integrarse una síntesis objetiva y congruente del estado actual del sistema ambiental de la región en estudio. Se indicará el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos y deberá apoyarse en la identificación de especies indicadoras de la “salud” del ambiente o en el uso de indicadores ambientales que cumplan igual objetivo; deberá incluirse en el análisis una valoración de las capacidades de respuesta ambiental del sistema regional (resistencia y resiliencia), en función de las principales tendencias de desarrollo ambiental de la región enfocándose a valorar la respuesta en términos del comportamiento del ambiente ante evidencias de sobreexplotación, contaminación o incompatibilidad territorial. Será importante se diferencien dichas respuestas y tendencias ambientales ante cada una de las causas de estrés o de presión ambiental evidenciadas en el diagnóstico.

#### **CONTENIDO DEL CAPÍTULO IV**



Este apartado, deberá concluir con la identificación georreferenciada, de aquellas áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros); tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de conífera, mezquital); áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción; o bien, zonas en proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos, que presenten aislamiento o fragmentación por cambios en el uso del suelo, sujetos a procesos erosivos, con presencia de tipos de vegetación de difícil regeneración, con cuerpos de agua que presenten

tendencias a la eutrofización, etc.

Para realizar el diagnóstico ambiental se podrá utilizar la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

Estimar o calcular el índice de la vulnerabilidad que presenta el sitio en donde se llevará a cabo el proyecto, el cual se podrá obtener mediante una serie de variables que permitan jerarquizar los sitios o áreas, con base en su mayor a menor vulnerabilidad física, entre las que se destacan: eventos climático-meteorológicos, elevación del nivel medio del mar, geformas, cuencas hidrológicas, elevación media de la franja costera biodiversidad, tsunamis, asentamientos humanos vulnerables a inundaciones, densidad de población, marginación social, entre otras. Lo anterior para pronosticar los escenarios de riesgo-disturbio, que probablemente se presentarían en el área propuesta para el desarrollo del proyecto y con ello reducir el riesgo que se presentaría, promover acciones para restaurar ecosistemas, desplazar población e infraestructura, a otras áreas medidas.

## **V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, aquí deben quedar identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto.

Al desarrollar este capítulo, el consultor debe recordar que el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”, esto es, los impactos habrán de expresar la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el SAR y en el área de influencia del proyecto, ante la eventualidad de que éste no se realice, y aquellas otras que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto.

Cuando se pretenda realizar la gestión de un proyecto o conjunto de proyectos, sometidos al procedimiento de evaluación a través de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional, además de considerar la calidad del sitio de ubicación de las obras y actividades en el tiempo cero, deberá realizarse la identificación de los proyectos y obras que se estén llevando a cabo dentro del sistema ambiental regional delimitado, para ello, podrá emplear el SIGEIA o cualquier otra herramienta de apoyo que considere pertinente, con la finalidad de que sean identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales.

Aunado a lo anterior, para aquellos proyectos promovidos o no por la Federación que por su naturaleza, características y ubicación tengan repercusiones económicas a nivel nacional y cuyos impactos ambientales se vean reflejados en un ámbito geográfico más allá de un Sistema Ambiental Regional, es decir en una Región Ecológica, se deberá realizar una evaluación ambiental integral considerando la concurrencia del conjunto de proyectos que se llevan a cabo, así como los que se pretendan implementar (orientados a dar viabilidad al proyecto eje), de tal manera que sean identificados los impactos ambientales acumulativos y residuales que serán generados por su realización en la referida región ecológica.

Existen varias metodologías que en el ámbito de la EIA se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas a la naturaleza misma del proyecto, sin embargo todas las metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: identificación, caracterización y evaluación. Por lo expuesto, el consultor debe asegurarse que en el ejercicio que reporte en la MIA quede evidencia clara de la consideración de estas tres funciones.

En el mismo rubro, la metodología que se aborde debe iniciar, por una parte, con la consideración del diagnóstico

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

ambiental del SAR para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se 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 presentes donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

Es importante que el consultor considere cuáles son los criterios que asume la autoridad al evaluar una MIA y con sustento en ellos, diseñar la metodología más adecuada al proyecto.

Al hablar de metodologías que pueden utilizarse en la integración de una MIA, el consultor debe considerar que los métodos para evaluar el impacto ambiental son muy diferentes y la selección o el diseño del que se vaya a emplear en la MIA, deben realizarse por su claridad, precisión y reproducibilidad. Es evidente que una misma metodología no es adecuada para diferentes proyectos, ya que cada proyecto, puede o no puede generar diferentes tipos de residuos o incluso contaminantes; de igual forma, cada proyecto utiliza diferentes tipos de recursos naturales e incide de diferente forma sobre los factores económicos, sociales, culturales o biológicos que conforman el SAR. Por lo tanto, según la naturaleza y según la calidad y las características ambientales del área donde vaya a establecerse el proyecto, la metodología de EIA tendrá enfoques y alcances diferentes.

En adición a lo anterior, el consultor debe recordar que la magnitud de los impactos no necesariamente tiene una relación proporcionalmente directa al tamaño del proyecto. En relación con todo esto, se recomienda al consultor que, al determinar que ciertas obras o actividades pudieran producir impactos de alcance y magnitud reducida utilicen metodologías de menor precisión y sofisticación que aquellos proyectos que pueden ocasionar impactos significativos de mayor alcance y de más elevada magnitud, residuales o sinérgicos.

### ***V.1. Identificación de impactos.***

Lo antes expuesto resume un hecho característico del proceso de la EIA: para identificar los impactos ambientales de un proyecto deben desarrollarse tres acciones:

1. Conocer el proyecto y sus alternativas: para ello, el capítulo II de la MIA, enfoca sus objetivos a recabar la información que permita identificar los componentes del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente.
2. Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto: en tal sentido, el capítulo IV ofrece esa información, y la aporta al ejercicio, con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o las acciones del proyecto, y

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

3. Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente: esta es la etapa que aborda esta parte de la MIA. Así, el ejercicio de integración de una MIA-regional en el rubro sustantivo de identificación de los impactos al ambiente se nutre del trabajo desarrollado en los capítulos II y IV y se desarrolla en una metodología que sigue dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, acumulativos o sinérgicos; la segunda analiza el ambiente, en el contexto del SAR para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto. Ambas líneas se unen en este capítulo el cual tiene como objetivo específico la identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto (componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del ejercicio.

Por lo expuesto la identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

Derivado de lo anteriormente señalado, la identificación de los componentes del proyecto debe ser concreta, para ello se recomienda que en este ejercicio se asegure que tales componentes:

- Sean relevantes
- Sean excluyentes y no dependientes
- Sean objetivos,
- Sean mensurables,
- Sean ubicables,
- Se determine el momento en el que se presentan.

Por otra parte, se recomienda que la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos considere la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se sugiere, como una de las posibilidades, desagregar esos factores en, por ejemplo, en cuatro niveles:

- a) El de subsistema que comprende al subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico,
- b) El de apartados: el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico, perceptual y para el subsistema socioeconómico, por ejemplo: población, infraestructura, etc.),
- c) Los factores, los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, etc).
- d) Los subfactores, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad, por ejemplo; para el suelo: calidad, relieve, etc.).

De la misma forma que para el caso de las acciones, se recomienda que los factores a considerar sean únicamente

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

aquellos identificados como relevantes, esto es que ofrezcan información importante respecto al estado y el funcionamiento del ambiente. Su identificación puede complementarse con base en los siguientes criterios:

Por su relevancia, esto es,

- 1) Que sean excluyentes, es decir que no haya sobreposiciones ni redundancias entre ellos y que originen repeticiones en la identificación de los impactos,
- 2) Que sean de fácil identificación, susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en el campo,
- 3) Que sean ubicables, en puntos o zonas concretas del ambiente, y
- 4) Que sean mensurables, esto es cuantificables, en la medida de lo posible. Algunos, como por ejemplo la calidad del agua son perfectamente medibles, pero otros, como los hábitats faunísticos no tienen el mismo nivel de concreción, sin embargo, si reúnen características que hacen viable su utilización.

Es recomendable que estos factores ambientales queden expresados en mapas temáticos y descritos en su magnitud, evolución, estado actual, etc.

La identificación de las relaciones causa – efecto, entre los componentes del proyecto y los factores relevantes del ambiente puede desarrollarse a partir de la selección previa de cada uno de los componentes y de los factores (se destaca que sólo los relevantes); debe recordarse que estas relaciones no son simples ya que es común que haya una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, acumulativos, etc., que inician con el efecto de la acción de un componente determinado, posteriormente inciden en los seres vivos, en la infraestructura e incluso en la población humana, de ahí que el modelo que se utilice debe caracterizarse por el nivel de confiabilidad con que se identifiquen e interpreten los impactos.

### ***V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.***

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

Algunas técnicas para establecer las relaciones causa – efecto son:

Escenarios comparados: los cuales se sustentan en consideraciones de experiencias similares.

Consulta a grupos de expertos: la cual considera la obtención de especialistas en el tema en evaluación.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Uso de modelos matriciales: utilizan cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen los componentes del proyecto y sus acciones; y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes que recibirán el efecto de los impactos. En las intersecciones de las casillas queda registrado el impacto potencial cuyo significado debe ser valorado posteriormente. Uno de los modelos más comúnmente empleado es la matriz de Leopold (1971) y la variante de la misma, genéricamente conocida como Matriz de Grandes Presas, sin embargo existen varias otras variantes como las matrices cruzadas, las matrices de acción recíproca, las matrices escalonadas, etc.

Redes de relación causa efecto: se trata de representación gráfica de las cadenas de relaciones continuas que se inician en el proyecto e inciden en el ambiente. Esta técnica se utiliza menos frecuentemente que las matrices, sin embargo es muy útil para poner en evidencia la concatenación de efectos y sus interconexiones.

Superposición de cartas: esta técnica se desarrolla utilizando las cartas temáticas del inventario ambiental, con escala uniforme, llevadas a un Sistema de Información Geográfica y es muy útil para identificar particularmente impactos de ocupación.

Modelación cualitativa: se basan en la simulación de la dinámica de los sistemas que derivan de la información que ofrecen las matrices o las redes de interacción, desarrolladas a través de programas informáticos. Los modelos más comúnmente utilizados son el K-sim y el G-sim, el primero ofrece una simulación cualitativa en la cual, las relaciones causa efecto se expresan en términos positivos, negativos o neutros, además de aportar una cuantificación de los efectos de cada interacción, por su parte el modelo G-sim ofrece solo la simulación cualitativa de estos aspectos.

En importante destacar que todas estas técnicas únicamente permiten identificar impactos al ambiente derivados de la relación causa – efecto, ninguna de ellas tiene alcances para “filtrar” por sí sola al conjunto de impactos y “aislar” o “tamizar” aquellos de carácter significativo.

### Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales generados por las obras y actividades que se realicen durante cada una de las etapas de un proyecto, y le permitan también identificar los impactos ambientales acumulativos y residuales de proyectos autorizados y ubicados en la cercanía del mismo, así como justificar la utilización o aplicación de cada una de éstas.

### **V.2. Caracterización de los impactos.**

Hasta esta parte se han propuesto una serie de pasos para identificar el conjunto de impactos y para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Este punto es el aspecto crítico del proceso y es el rubro en el cual el equipo de evaluación de la DGIRA pone una atención especial para determinar la congruencia, objetividad y utilidad del trabajo del consultor al seleccionar el método para identificar la “significancia” de los impactos ambientales.

El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

Los métodos simples se sustentan en la aplicación de los siguientes criterios:

1. El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto del impacto adquiere una importancia especial misma que está reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. En este caso es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan numerosas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:
  - Probablemente extinta en el medio silvestre,
  - En peligro de extinción,
  - Amenazadas y
  - Sujeta a protección especial.
2. El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.
3. El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el reconocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado. Por ejemplo, el impacto de un proyecto sobre la modificación drástica de la topografía de un terreno derivada de la apertura de tajos para la explotación minera, puede ser significativo si dicho terreno tiene consideraciones de importancia especial (religiosas, de costumbres, por cuestiones culturales, etc.)

El rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo al conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA, en relación a la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado. En este caso el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo al impacto se basa en el dictamen técnico o científico. Tal es el caso del impacto que pudiera ocasionarse por la alteración del hábitat de una nueva especie descubierta en ese sitio, precisamente como resultado de los estudios de campo previos a la integración de la MIA.

Los métodos estructurados orientados a definir la significancia de un impacto implican utilizar ciertos “umbrales de

*interés*” y determinar la probabilidad de que el impacto de que se trate alcance o se acerque al límite definido por ese umbral de interés, en tal sentido genéricamente se utilizan indicadores de sustentabilidad.

Respecto a lo anterior, la metodología a emplear debe abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran. Cuando se utiliza un método de esta naturaleza, el consultor debe dejar establecido en este capítulo de la MIA, hasta donde sea posible, información que detalle esos umbrales para determinar directamente el nivel de significancia de los impactos.

### **V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático.**

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.

Algunos indicadores comúnmente utilizados son:

- Tasas de renovación: para los recursos renovables que va a afectar el proyecto,
- Tasas de aprovechamiento: derivadas de una utilización correcta de los recursos ante los cambios que producirá el proyecto,
- Valores de intensidad de uso: a la que puede ser aprovechado un recurso sin que se provoque degradación permanente.
- Vocación natural de uso y de aprovechamiento del recurso,
- Limitaciones: al uso que imponen los procesos y riesgos activos del ambiente.
- Capacidad de dispersión de la atmósfera, para los contaminantes potenciales,
- Capacidad de autodepuración, de las corrientes y cuerpos de agua,
- Capacidad del suelo para procesar los residuos que se generen,
- Desarrollo de arrecifes someros, la escasa profundidad facilita el incremento de temperatura.
- Concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>, emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el hombre en diversas actividades.
- Cambios en el contenido de carbono del suelo, contenido de carbono orgánico.
- Eficiencia en el uso de fertilizantes, aplicación inapropiada de fertilizantes.
- Índice de evapotranspiración, medidas más sintéticas que existen para expresar el grado de sequía.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- De efectos para medir cambios ambientales a corto, mediano y largo plazo.

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.

Los indicadores 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.

Los valores de referencia de estos, o de otros indicadores utilizados pueden marcar el límite que, de ser rebasado por el impacto que se esté caracterizando alcanzará dimensiones de explotación o de contaminación. Varias NOM's ofrecen algunos de esos valores.

De esta manera, cada impacto que sea determinado como significativo deberá de ser caracterizado según los atributos que comúnmente son utilizados para tal efecto: consecuencia (directo o indirecto), tiempo (en el corto, mediano o largo plazo), sinergia (sinérgico o no sinérgico), acumulación (simple o acumulativo), continuidad (continuo o discontinuo), permanencia (temporal o permanente), reversibilidad (reversible o irreversible), temporalidad (periódico o de aparición irregular), recuperabilidad (recuperable o irrecuperable), alcance (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental), intensidad (para el cual se seleccionará una escala apropiada) y, el signo (positivo o negativo).

Deberá considerar indicadores cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto en municipios vulnerables al cambio climático:

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-en-los-municipios-de-mexico>

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/atlas-nacional-de-vulnerabilidad-ante-el-cambio-climatico-anvcc-80137>

[https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC\\_LibroDigital.pdf](https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf)

Todas las estrategias planteadas por el promovente deberán considerar indicadores de seguimiento, incluyendo la información técnica que evidencie el análisis realizado para la selección de tales indicadores.

Es fundamental que el modelo utilizado asegure alcanzar una suma ponderada a través de asignar valores diferenciales a cada atributo, mismos que deben quedar descritos de la mejor forma posible, a efecto de que la

autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

El modelo que se utilice debe asegurar la consideración de un índice de magnificación del valor del impacto cuando éste alcance alguna característica que pueda alcanzar niveles críticos.

### **V.3. Valoración de los impactos.**

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos y pueden ser:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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).
5. 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.
6. 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 estas medidas.
7. 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-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).
8. Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

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.

Cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativos (por ejemplo, mucho, poco, nada); sin embargo, en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

Asimismo, deberá señalar la predicción, evaluación y descripción de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo de las obras y/o actividades del proyecto que incrementen los efectos del cambio climático sobre recursos naturales en la zona de ubicación del proyecto.

Por ejemplo, para el análisis de impactos biogeofísicos y efectos socioeconómicos se podrá tomar en cuenta los diferentes índices de vulnerabilidad a partir de algunos indicadores relevantes a las diferentes situaciones (evaluación global de los impactos del ascenso del nivel del mar sobre las playas, puede hacerse tomando como un indicador de vulnerabilidad el ancho de la franja arenosa). Asimismo, también se podrá tomar en cuenta los impactos sobre la biodiversidad.

La proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos, acumulativos o sinérgicos caracterizados sobre los factores clima, aire, suelo, agua, biocenosis, ecosistemas y procesos a través del empleo de herramientas tales como:

- Modelos de dispersión atmosférica.
- Modelos de vulnerabilidad a la contaminación de aguas de mantos freáticos. Modelos de difusión y dispersión en cauces.
- Modelos para determinar la capacidad de autodepuración. Modelos para evaluar el riesgo de eutrofización.
- Modelos para determinar el caudal ecológico.
- Modelos de evaluación del suelo y de sus diferentes funciones. Modelos de vulnerabilidad a la contaminación de los suelos.
- Métodos para proyectar alteraciones en la biocenosis y, en general en los ecosistemas.

El consultor que elabore la MIA debe recordar que el inciso c de la fracción III del artículo 35 de la LGEEPA, dispone que la autoridad debe negar la autorización solicitada cuando: *“c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.”*

### **V.4. Impactos residuales.**

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última Instancia representan el efecto inevitable y permanente del

proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional.

Por lo anterior, es importante que el consultor, ofrezca una descripción y valoración de la residualidad de los impactos que el proyecto puede potencialmente ocasionar, lo cual representa la base técnica para la propuesta de medidas compensatorias que se describirán en la sección seis.

### ***V.5. Impactos acumulativos.***

Como se indicó anteriormente, el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el sistema ambiental regional, es importante que el consultor identifique los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa. Al desarrollar este capítulo, el consultor debe proporcionar un análisis de:

- Los efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas de la región.
- Los cambios predecibles sobre el ambiente que podrían razonablemente esperarse del proyecto propuesto, en combinación con las otras actividades humanas en el SAR.
- Evaluación de la suma total de alteraciones similares a aquéllas relacionadas con el proyecto propuesto, independientemente de su origen. Por ejemplo, en una actividad que genera emisiones atmosféricas, ésta debería incluir otras fuentes de emisiones.
- Un análisis de las posibles interacciones que ocurren entre fuentes disímiles de alteración. Aquí se podría incluir, por ejemplo para un ecosistema costero, el efecto combinado de las alteraciones físicas, tales como pérdida de hábitat y la contaminación del agua.

La evaluación de los impactos acumulativos requiere del uso de escalas temporales y espaciales lo suficientemente amplias, hecho que debió haber sido considerado en la definición del sistema ambiental regional. Por ejemplo, el límite espacial debe extenderse al límite donde se pudiera esperar, razonablemente, un efecto ambiental significativo. El límite temporal se deberá extender al pasado en la medida que se requiera comprender los efectos ambientales del proyecto, y extenderse al futuro, hasta el punto donde se espera que los efectos del proyecto se mitiguen o hasta el límite de los efectos residuales significativos. En todos los casos, es importante explicar y detallar los supuestos empleados para definir lo anterior.

### ***V.6. Resumen y conclusiones.***

Con la información generada en los apartados anteriores, el promovente debe ser capaz de identificar:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

1. Cuáles son los impactos relevantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el Sistema Ambiental Regional.
2. Cuáles son los impactos residuales y la relevancia de los mismos, a fin de evidenciar si la pérdida ambiental es compensable.
3. Las razones que justifican por qué considera que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas.

Para tal efecto, se deberá elaborar la siguiente tabla resumen que se presenta a continuación:

<b>Señale la técnica o técnicas utilizadas para la Identificación, análisis y evaluación de impactos:</b>								
¿Fueron considerados los impactos ambientales de otras obras o actividades que se desarrollan dentro del SAR? Sí ( ) No ( )								
<b>Describir los impactos ambientales registrados en el SAR generados por las obras y/o actividades que se desarrollan actualmente</b>								
Obras y/o actividades que actualmente se desarrolla en el SAR	Componente ambiental <sup>1</sup>	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo <sup>2</sup>	Duración <sup>3</sup>	Extensión <sup>4</sup>	Intensidad <sup>5</sup>	Efecto	Indicador
1.								
n...								

<b>Describir los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades</b>								
Etapa <sup>6</sup> : _____								
Obras y/o actividades	Componente ambiental <sup>1</sup>	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo <sup>2</sup>	Duración <sup>3</sup>	Extensión <sup>4</sup>	Intensidad <sup>5</sup>	Efecto	Indicador
1.								
n...								

<sup>1</sup> Componente ambiental: Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Clima y fenómenos meteorológicos, Geología, Geomorfología, Suelo, Aire, Vegetación o Fauna.

<sup>2</sup> Tipo: Sinérgico, Acumulativo, Residual o Significativo.

<sup>3</sup> Duración: Temporal o Permanente.

<sup>4</sup> Extensión: Puntual, Local o Regional.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

<sup>5</sup> *Intensidad: Mínima, Moderada o Alta.*

<sup>6</sup> *Etapas: Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Abandono o Restauración*

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el/la promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental en el que se insertará éste.

Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales; lo anterior, permitirá definir la viabilidad ambiental del proyecto en términos de mitigación de los impactos ambientales.

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Se 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. Siendo necesario que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- 1) Medida preventiva o de mitigación y el impacto ambiental al que va dirigido, con explicaciones claras sobre su mecanismo, implementación y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-jurídicos, experiencias en el manejo de recursos naturales y/o en la realización de estudios ambientales específicos que sustenten dicha aplicación.
- 2) Medidas correctivas en caso de detectarse desviaciones en los resultados esperados por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o de mitigación.
- 3) Duración de las obras o actividades de las medidas propuestas, señalando la etapa del proyecto en la que se ejecutarán.
- 4) Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.
- 5) Indicar las acciones o medidas de adaptación, incluyendo la explicación que permita conocer la viabilidad ambiental de las mismas, ante el cambio climático.
- 6) Incluir las medidas de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, así como en la planificación, diseño, construcción y operación del proyecto ante el cambio climático. Además de considerar un plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicos, estrategias de evacuación y abandono de sitio ante la presencia de un fenómeno o evento hidrometeorológico.
- 7) Así mismo deberá de incluir propuestas de medidas de prevención, mitigación y compensación con planteamientos claros, así como los mecanismos de seguimiento y medición, seleccionando indicadores que

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

cuenten con método de cálculo y meta, para garantizar que será posible evaluar el grado de mitigación de los impactos ambientales identificados.

En la descripción de las medidas de mitigación, se mencionará el grado en que se estima será abatido cada impacto adverso, tomando como referencia, entre otras, el estado en que se encontraba el recurso o componente ambiental de acuerdo con los resultados de la línea base de la descripción del Sistema Ambiental del Capítulo IV, las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos normativos existentes para el parámetro o parámetros analizados.

Asimismo, se deberá tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación, van a propiciar la generación de impactos ambientales adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos ambientales definitivos.

Como conclusión del análisis de congruencia entre los impactos identificados y las medidas determinadas, se deberá elaborar la tabla resumen que se presenta a continuación:

Etapa del proyecto	Obras y/o actividades del proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador				
						Nombre	Objetivo	Periodicidad	Método de calculo	Fuente de información

### **VI.2. Programa de vigilancia ambiental**

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente:

1. Objetivos y alcances, detallando los aspectos sobre los cuales se realizará la vigilancia ambiental. Definiendo los impactos objeto, identificando los sistemas afectados y los indicadores seleccionados. (localizar cartográficamente).
2. Definir los tipos de alteraciones a observar, además de situaciones en que pueden presentarse y niveles de intensidad que pueden alcanzar.
3. Determinar a partir de qué estadio tales alteraciones requerirán correcciones. Establecer las correcciones que serán más adecuadas en cada caso.
4. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas.
5. Indicadores de seguimiento basados en criterios técnicos y/o ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

El Programa debe estructurarse de lo general a lo particular, indicando el Objetivo general y las Líneas estratégicas, entendiéndose por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. Una estrategia buscará la mitigación de cierto tipo de impactos acumulativos o en ciertas zonas de la región, por lo que se deberá indicar si existen sistemas de mitigación para un impacto o varios, o bien para determinadas zonas vulnerables.

Las medidas y acciones de mitigación deben ordenarse por estrategia e indicar el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las fases (en caso de que el proyecto se realice en varios tiempos). Para ello se puede construir una matriz de planeación que al menos indique lo siguiente:

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
--------------------------------------	---	--	--	--

### **VI. 3. Seguimiento y control (monitoreo)**

Se debe incluir una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas cuyo fin sea el asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas, en este se deberán determinar las estrategias de muestreo: mediante un programa de monitoreo, detallando parámetros (indicadores), frecuencias de recolección de datos, metodologías, lugares de muestreos y normativas (niveles guía).

La recolección de información deberá ser la mínima necesaria para analizar tendencias, detectar necesidad de rectificación y correlación causa–efecto, y la oportunidad en la recolección debe ser tenida en cuenta sobre todo para los parámetros en que ésta sea más importante que la frecuencia.

Esta estrategia deberá demostrar el cumplimiento de las medidas y permitir proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, se deberán detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes. Con ello se deberá retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y éste se ajustará con una nueva matriz de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el promovente deberá auxiliarse del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación, compensación o restauración.

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

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Es conveniente que la construcción de escenarios se respalde en datos georreferenciados.

Lo anterior, permite poner en evidencia que la implementación del proyecto no generará desequilibrios ecológicos, así como evidenciar la trazabilidad de la evolución de los procesos propios del SAR y su comparación con una esperada mejora de la calidad ambiental del mismo con la implementación de las medidas de mitigación y en su caso compensación que sean propuestas por el promovente, aportando con ello los elementos de juicio suficientes para garantizar la viabilidad jurídico ambiental del proyecto.

### **VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

A partir del diagnóstico ambiental, se formulará un escenario para el SAR sin considerar el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

### **VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el SA. En este apartado no se incluyen las medidas propuestas.

### **VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.**

Para el desarrollo de este escenario se deberán considerar tanto las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o correcciones propuestas como las correspondientes por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar en el SA por la implementación de estas.

### **VII.4. Pronóstico ambiental.**

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, deberá concluirse con el pronóstico ambiental del SA.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

La información de este capítulo provee de los elementos que sustentan técnica y documentalmente el análisis técnico científico que realizó el promovente para la realización de la MIA-R y en su caso permitirá verificar la validez de la información presentada y, en su caso replicar las metodologías presentadas.

### **VIII.1. Presentación de la información.**

El promovente deberá presentar ejemplares de la MIA (uno impreso y al menos dos en medio magnético); de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio deberá ser presentado en formato de datos abiertos (Word u otro que sea editable) en idioma español.

#### **VIII.1.1. Cartografía.**

En su caso, la cartografía utilizada como base en la elaboración de la MIA deberá estar correctamente georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización debiendo señalar el SAR, el AI y AP, en cada plano se deberá indicar las fuentes de información, la escala de los planos deberá permitir apreciar los principales aspectos geográficos relacionados con el proyecto y su área de influencia.

Cuando se emplean imágenes de satélite, se recomienda que contengan al menos la siguiente información: sensor y satélite, bandas empleadas, fecha, hora de paso del satélite, resolución espacial, coordenadas extremas y georreferenciación (proyección, datum, esferoide, parámetros de referencia, entre otros).

Para las fotografías aéreas se recomienda indicar: escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea de vuelo y altura. Además de anexar un croquis de ubicación en el que se identifique cada área o tramo fotografiado. Las fotografías panorámicas deberán ser identificadas en el mapa base.

En los casos en que se presenten planos, estos deberán estar a las mismas escalas, el mismo tamaño, pudiendo variar entre las escalas regional y local del proyecto y sus obras. Deberán contener: título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

#### **VIII.1.2. Fotografías**

Se recomienda integrar un anexo fotográfico que identifique el número de fotografía y describa brevemente los aspectos que se desean resaltar, tanto del AI y AP. El anexo fotográfico deberá acompañarse de un croquis, o utilizar el mapa base, en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, identificándolas con numeración consecutiva y relacionadas en el texto.

#### **VIII.1.3. Videos**

De manera opcional, se puede anexar un video del AI y AP .

### **VIII.2. Otros anexos**

### **VIII.2.1. Memorias**

Deberá presentar las memorias y demás documentación de los procesos de consulta en los que se haya apoyado para la elaboración del análisis; escenarios y demás puntos en los que hubiera recurrido a una consulta ya sea ciudadana o a expertos. Dicha memoria deberá contener resúmenes del método empleado, participantes y resultados, pudiéndose acompañar de fotografías y listas de asistencia.

Las memorias podrán ser de las encuestas, cuestionarios, entrevistas y demás metodologías que haya utilizado como apoyo a los diferentes puntos del estudio. Deberá referir el anexo al capítulo correspondiente del estudio.

Otros documentos pueden ser:

- Cartografía consultada (INEGI y otras dependencias de gobierno) copia legible y escala original.
- Diagramas y gráficos. Incluyendo título, número de clave de identificación, nomenclatura y simbología empleada.
- Resultados de análisis de laboratorio, cuando sea el caso.
- Resultados de estudios de campo.
- Estudios técnicos (geológicos, topográficos, hidrológicos, etc.).
- Modelos matemáticos y proyecciones numéricas para generación de escenarios o tendencias incluyendo memoria de cálculo.
- Análisis estadísticos.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA)

### Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.
- CONABIO. 2008. Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México
- González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.
- Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. M3m-Monografías 3er Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.
- Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. *Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health*. Taylor & Francis Group. New York. EUA.
- N.R.C. 2005. *Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making*. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.
- Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

### Indicadores de impacto ambiental.

- Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. *Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology*, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.
- Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January
- David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life, DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.
- *Environmental Protection Agency, 2003. EPA´s Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.*
- Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. *El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.*
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
- *Final Report on the Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.*
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Hartmut Bocel, 1999. *Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications*, International Institute for Sustainable Development (IISD). Canadá.
- IES de Vilanova de Arousa, 1998. *Impacto ambiental del turismo en el Parque de Carreirón y zona de influencia* (Illa de Arousa y Vilanova de Arousa), España.
- Jackson, E.L., J.C.Kurtz and W.S. Fisher (Eds)., 2000. *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators*. EPA/620/R-99/005. US-EPA / ORD. Washington, D.C.
- Lammers,P.E.M. and A.J. Gilbert (Eds)., 1999. *Towards Environmental Pressure Indicators for the EU: Indicator Definition*. European Comission/EUROSTAT.
- Lawrence, D.P., 1994. *Cumulative Effects Assessment at the Project Level*, Impact Assessment, 12: 253-273.
- PNUMA-ORPLAC, 2003. Primer taller regional de variables e indicadores ambientales dentro del marco de la Iniciativa Latino Americana y Caribeña (ILAC). San José, Costa Rica 26-27 de agosto del 2003. <http://www.pnuma.org/reunion%20indicadores/index.htm>
- Salazar, Giraldo Juan P., 1999. Indicadores para Evaluación y Seguimiento Ambiental, Universidad Jorge Tadeo Lozano. España
- Perevochtchica M. La Evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y Política Pública*, 2013. Vol. XXII, Núm. 2. Pp. 283-312.
- Segnestam, L., 1999. *Environmental Performance Indicators. A second edition note*. Environment Department Papers. Paper No. 71. *Environmentally and Socially Sustainable Development*. The World Bank Environment Department..
- SEMARNAT, 2000. *Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental*. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.
- UN, Working *List of Indicators of Sustainable Development: Driving Force, State and Response Indicators*, United Nations. <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/english/worklist.htm>

**Métodos de evaluación de impacto ambiental.**

- Aguilar, Grethel y; Gabriela Hernández, 2002. Serie sobre Evaluación de Impacto Ambiental: EIA en Centroamérica No. 3, 1ª ed. San José, C.R.: UICN. Oficina Regional para Meso América.
- Arce, R. y Guillón, N., 2002. *The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development*, Environmental Impact Assessment Review, 20: 393-402.
- Banco Mundial, 1999. *Environmental Assessment*, OP 4.01, The World Bank, Washington D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo, 1997. *Evaluación ambiental para el sector transporte: Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bowers Marrito, B. 1997. *Environmental Impact Assessment, a practical guide*. McGraw-Hill. EUA.
- Burdge, R. J., 1995. A Community Guide to Social Impact Assessment, Social Ecology Press, , Middleton, Wisconsin, USA.
- Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.
- Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, 2000. La sociedad Civil, El Sector Privado y El Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental, CESPEDES, Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, Unión de Grupos Ambientalistas IAP, México.
- Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.- Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.*
- Department of the Environment, 1996. Preparation of Environmental Statements for Planning Projects that Require Environmental Impact Assessment, A good Practice Guide HMSO, London, UK.
- Estevan Bolea M. Teresa, 1989. *Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Ed. España. Ed. Mapfre, S.A.*
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.
- Institute of Environmental Assessment and Landscape Institute, 1995. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, Chapman and Hall, London, UK.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Institute of Environmental Assessment, 1995. Guidelines for Baseline Ecological Assessment, E & F.N. Sponsors, London, UK.
- Instituto Nacional de Ecología, 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México, SEMARNAT, INE, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.
- Lawrence, P.D. 2003. *Environmental Impact Assessment, practical solutions to recurrent problems*. Wiley-Interscience. EUA.
- Leopold L.B., F.E. Clark., B.B. Hanshaw y J.R. Balsley, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey. Circular # 645. Department of the Interior. Washington, D.C.
- Martín Cantarino, C, 1999. El Estudio de Impacto Ambiental, Textos Docentes, Universidad de Alicante, Alicante, España.
- Modak, P. and A. K. Biswas.1999. *Conducting Environmental Impact Assessment for Developing Countries*. United Nations. University Press. New York, EUA.
- Morris, O. and R. Terrible (eds). 2004. *Methods of environmental impact assessment. Second Edition*. Spon Press, Taylor & Francis Group. New York, EUA.
- Sampedro Ávila G., Ávila Serrano G., Arredondo García C. y Espejel Carbajal I. Síntesis cualitativa de la investigación en la zona costera de México: Contribuciones al fortalecimiento de la evaluación de impacto ambiental (EIA). 2015. Investigación Ambiental. No. 7 Vol. 1. Pp 25-41
- Subsecretaría de Energía. Argentina. Marzo 1990. Manual de gestión ambiental de centrales térmicas convencionales para generación de energía eléctrica. [http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/manuales\\_gestion\\_ambiental/Centrales%20Termicas.doc](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/manuales_gestion_ambiental/Centrales%20Termicas.doc)
- Turner, T., 1998. Landscape Planning and Environmental Impact Design, Díaz de Santos.

### Evaluación ambiental estratégica.

- Brown, A. L, and R. Therivel, 2000. *Principles to guide strategic environmental assessment methodology*, Impact Assessment and Project Appraisal, 18(3), September, pages 183–190.
- Comisión Europea, 1998. Manual sobre Evaluación de Ambiental de Planes de Desarrollo Regional y Programas de los Fondos Estructurales de la UE. Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, Bélgica.
- Comisión Europea, 2001. SEA and the Integration of the Environment into Strategic Decision-making, Comisión de las Comunidades Europeas.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2001. Guía para la Aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica, Dirección Ejecutiva, Departamento de Operaciones, Subdepartamento de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA, Gobierno de Chile, Santiago, Chile, Diciembre.
- CSIR y DEAT, 2000. Strategic Environmental Assessment in South Africa, Guideline Document, Department of Environmental Affairs and Tourism, Pretoria.
- European Commission, 2001. Guidance on EIA Scoping, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- European Union, Wuppertal Institute, and seven European institutions, ANSEA New Concepts in Strategic Environmental Assessment: Towards Better Decision-Making. Madrid, España, February 2002.
- Goodland, Robert & Gus Tillman, 1996. *Evaluación Ambiental Estratégica*, PRISMA, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, No. 19, Septiembre-Octubre.
- Jiliberto, R and M Álvarez-Arenas (Eds.), 2000. Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas (TAU Group, Madrid).
- Jiliberto, Rodrigo, 2002. *Decisional Environment Values as the Object of Analysis for Strategic Environmental Assessment*, Impact Assessment and Project Appraisal, Volume 20, number 1, March 2002, pages 000–000, Beech Tree Publishing, 10 Watford Close, Guildford, , UK.
- Organization for Economic Cooperation and Development, 2000. Strategic Environmental Assessment, European Conference of Ministers of Transport, Paris.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Oñate, J, Pereira, Suárez, Rodríguez y Chacón, 2002. Evaluación Ambiental Estratégica, Ediciones Mundi Prensa, Madrid,
- Partidario, M.R, y Clark, R, 1999. Perspectives on Strategic Environmental Assessment, Lewis Publishers, New York.
- Petts, J (Ed.), 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment, Volume I, Blackwell Science, London.
- Sadler, B, and Verhee, R., 1996. *Strategic Environmental Assessment: asusta, Challenges and Future Directions*, No. 53, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague, Netherlands.
- Therivel, R, y Partidario, M.R., 1996. The Practice of Strategic Environmental Assessment, Earthscan, London.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2002. Evaluación Ambiental Estratégica: Capacitación para Centroamérica, Unión Mundial para la Naturaleza. Oficina Regional para Meso América; Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, San José, Costa Rica.
- Volver Kleinschmidt and D. Wagner. 1998. *Strategic Environmental Assessment in Europe, fourth european workshop on environmental impact assessment*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Weston, J., 1997. Planning and Environmental Impact Assessment in Practice, Ed Joe Weston, New York.

### **Consulta pública y participación ciudadana.**

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) (1996). Manual de Participación Pública de la RCRA.
- Burguete S. Leopoldo, 2003. “Desarrollo Sustentable y Participación Social”, Calidad Ambiental, Vol. VIII, No. 3, Mayo/Junio, 2003, pp. 14-19.
- Comisión Europea, *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se Establecen medidas para la Participación del Público en la Elaboración de Determinados Planes y Programas Relacionados con el Medio Ambiente*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 2000.
- CONAMA, 2002. Participación Ciudadana Temprana en el Marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Guía para Titulares de Proyecto de Inversión, Santiago, Chile.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Connor, Desmond M., 1997. Participación Pública: Un Manual. Cómo prevenir y resolver los conflictos públicos. Connor Development Services Ltd. Victoria, BC. Canadá.
- Espinoza, G., X. Abogabir y O. Salazar, 1998. Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación ciudadana. Casa de la Paz, Stgo., Chile.
- García Batís María Luisa, 2000. *La Incorporación Gradual de la Participación Ciudadana en el Proceso de Planeación*, Carta Económica Regional N° 73, Universidad de Guadalajara, Julio–Septiembre del 2000.
- IFC, 1998. Public participation: good practice manual. IFC, Washington DC, EE.UU.
- Interorganizational Committee on Guidelines and principles, 1994. *Guidelines and Principles for Social Impact Assessment*. Journal of Impact Assessment, Volume 12, verano. 1994.
- Rabel Burdge y Frank Vanclay, 1995 "Social Impact Assessment". En "Environmental and Social Impact Assessment". John Wiley and Sons. England; Sutherland Shire Council (1997) "Quantifying Social Impact Assessment".
- Roberts, Richard, 1995 "*Public Involvement; from consultation to participation*". En "Environmental and Social Impact Assessment". F. Vanclay y D.A. Bronstein (eds). International Association of Impact Assessment. John Wiley and Sons. Londres.
- Sabatini, Francisco, Claudia Sepúlveda y Pablo Villarroel, 1996. "Cinco dilemas sobre conflictos ambientales y participación ciudadana" En: Revista Ambiente y Desarrollo, Vol XII, N°1, marzo de 1996. Cipma, Santiago.
- Seoanez Calvo, M., 1997. El Medio Ambiente en la Opinión Pública, Ed. Mundi-Prensa, México D.F.
- Vanclay, F y D. Bronstein, 1995. Environmental and Social Impact Assessment. Wiley, Inglaterra.
- World Bank, 1996. The World Bank Participation Sourcebook the International Bank, Washington D.C.
- Wright R., Albert, 1997. "*Participation, ownership, and sustainable development*", en: Merilee Grindle, 1997. *Getting good government. Capacity building in the public sector of developing countries*. Harvard Institute for International Development.

### **Cambio Climático.**

- Emanuel, K. A. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature* 436: 686-688. 2005.
- *Energy Efficient Strategies*. 2005 Intrusive Residential Standby Survey Report. Report for E3 2006/02. Australian National Framework for Energy Efficiency y New Zealand National Energy Efficiency and Conservation Strategy. Australia. 2006.
- Deschenes, O. (2014). *Temperature, human health, and adaptation: A review of the empirical literature*. *Energy Economics*, 46, 606–619. doi:10.1016/j.eneco.2013.10.013
- Iglesias, A., Moneo, M., & Quiroga, S. (2009). Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems. (A. Iglesias, A. Cancelliere, D. A. Wilhite, L. Garrote, & F. Cubillo, Eds.) *Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems* (Vol. 26). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-9045-5
- IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, & Q. Dahe, Eds.). Cambridge, UK, and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139177245
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. (2005). *Impact of regional climate change on human health*. *Nature*, 438(7066), 310–317. doi:10.1038/nature04188.
- PNUMA y OMM. *Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad*. América Latina. 1997.
- Royal Society. *Biodiversity-climate interactions: adaptation, mitigation and human livelihoods*. Report of an international meeting held at the Royal Society, 12-13 June 2007. England. 2007.
- SMAGDF. *Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Zona Metropolitana del Valle de México 2006*. México. 2008.
- WBGU. *The Future Oceans—Warming Up, Rising High, Turning Sour*. German Advisory Council on Global Change. Berlin. 2006.

### Referencias:

- Bojórquez Tapia, L., & Ortega Rubio , A. (1989). Análisis de técnicas de simulación cualitativa para la predicción del Impacto Ecológico. Obtenido de <http://www.bashanfoundation.org/contributions/Ortega-A/ortegaprediccion.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión . (2014). Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión . (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). Ley de Caminos, Puentes y Autotrasporte Federal. Obtenido de [https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/Juridico/leyes/Ley\\_de\\_Caminos\\_Puentes\\_y\\_Auto transporte\\_Federal.pdf](https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/Juridico/leyes/Ley_de_Caminos_Puentes_y_Auto transporte_Federal.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Constitucion\\_Politica.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Obtenido de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091)
- Ponce, D. V. (1971). La Matriz de Leopold para la Evaluación de Impacto Ambiental. Obtenido de [http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html)
- Ramos Fernández, A (1987). Diccionario de la naturaleza: hombre, ecología, paisaje. Madrid: Espasa-Calpe, 1987, libro impreso.

### **ANEXO 1: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL**

Un indicador es una construcción abstracta que señala un aspecto o una condición de algún sistema, el propósito es mostrar cómo está funcionando ese sistema. Si existe un problema, el indicador debe ayudar a determinar la dirección que debe tomarse para corregir o atender ese aspecto. Los indicadores pueden ser tan variados como los diferentes sistemas que se monitoreen; pueden ser de gran utilidad cuando se requiere medir condiciones que llegan a ser tan complejas que no existe una manera directa de determinarlas. En este sentido, puede ser un signo o señal que manda un mensaje, potencialmente de numerosas fuentes, de una manera simplificada y útil.

En particular, desde la perspectiva ambiental, un indicador es una medida, un índice de medidas o un modelo que caracteriza un ecosistema o alguno de sus componentes críticos. Un indicador puede reflejar atributos físicos, químicos o biológicos de la condición ambiental. Su uso está orientado a caracterizar el estado actual y a trazar y a la vez poder predecir cambios significativos.

En sentido estricto, los índices, que se construyen con indicadores, poseen un significado sintético o de agregación y son desarrollados para propósitos específicos. Bajo esta premisa cumplen dos funciones importantes:

- Reducen el número de las mediciones y de los parámetros que normalmente pudieran ser requeridos para dar una presentación o visión exacta de la situación, como consecuencia, el tamaño del conjunto de indicadores y la cantidad de detalle contenida debe ser limitada.
- Tienden a simplificar el proceso de comunicación de resultados.

La preocupación respecto a las amenazas que sufre el ambiente y la convicción para lograr un desarrollo sustentable ha propiciado mayores esfuerzos orientados hacia la determinación del conocimiento de las tendencias y del estado de la condición ambiental. El monitoreo ambiental se ha centrado en agentes de presión o de estrés discretos u obvios y de algún modo puntuales, sin embargo, cada vez es más evidente que cuando estos agentes de presión llegan a ser lo suficientemente fuertes y constantes, de manera simple o combinada, pueden actuar de manera remota alterando significativamente otras regiones del ambiente y su medición puede ser problemática. Por ello, la tendencia actual es medir y determinar los efectos múltiples de estos agentes de presión en los sitios conocidos como receptores ecológicos (tales como valles de cuencas, embalses, zona costera, etc.).

El trabajo de monitoreo de la condición ambiental, así como de los efectos de estos agentes de presión, se puede desarrollar de una manera más adecuada mediante el empleo de indicadores ambientales.

Con la finalidad de establecer una consistencia y uniformidad en el manejo, colecta e interpretación de la información ambiental orientada al desarrollo de los indicadores ambientales, la gran mayoría de los países que utilizan esta herramienta han tomado los lineamientos propuestos por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés y OCDE en español), conocido como el modelo P-E-R que significa Presión, Estado, Respuesta, en el que se pueden identificar indicadores de presión para todas aquellas

actividades u obras producidas por el ser humano, así como eventos naturales, indicadores de estado, que representan la condición ambiental y los indicadores de respuesta, que representan a todas las acciones de respuesta que las sociedades efectúan para contrarrestar, mitigar o prevenir efectos adversos hacia el ambiente.

### **Algunos criterios para la selección y evaluación de indicadores.**

Relevancia, es la importancia que tiene el indicador respecto al factor o elemento ambiental que se está considerando, es decir, si es el más adecuado o idóneo para medir el impacto generado. Debe mostrar o responder algo que se requiere o se desea conocer sobre el sistema en cuestión. Este atributo permite a la vez captar o inferir información adicional del impacto generado. Por ejemplo, si el impacto es la remoción permanente de la vegetación y se estableció como medida compensatoria el reforestar un área similar a la afectada, el indicador “Sobrevivencia de especies reubicadas” será más relevante que el indicador “Superficie Reforestada”, pues el primero permite ir conociendo el éxito de la medida, mientras que el segundo solamente indicará la extensión o magnitud de la acción compensatoria (intención de la disposición).

Utilidad, se refiere a que el indicador debe en todo momento proporcionar información útil y valiosa sobre el comportamiento del componente, factor o elemento ecológico considerado. Este criterio permite discernir en la selección entre indicadores alternos en cuanto al tipo de información proporcionada de características similares.

Por ejemplo, tomando el caso de los programas de monitoreo de la calidad del agua y particularmente para conocer aspectos relacionados con la contaminación por desechos orgánicos, resultará más útil la información proporcionada por el indicador “Valor de la DBO” respecto del indicador “Concentración de nitratos”, debido a que la “Demanda Bioquímica de Oxígeno” permite inferir el posible comportamiento de otros parámetros asociados.

Conocimiento, se refiere al conjunto de información (cantidad de datos a nivel local, regional o nacional) que se dispone para algún indicador, considerando la variabilidad de respuesta que puede presentar en espacio y tiempo. Esta información permitiría definir la aplicación que puede tener el indicador, es decir, si se empleará a nivel local o regional.

Comparabilidad, se refiere a la confiabilidad de la información que proporciona el indicador y en particular sobre el aseguramiento de la calidad en la metodología y procesamiento de datos e información para el desarrollo del mismo indicador. Al contar con estos requisitos, los datos pueden ser comparables.

Comprensión, se refiere a que la información proporcionada por el indicador debe ser lo más sencilla y de fácil entendimiento y comprensión para todo tipo de personas, expertas e inexpertas.

Implementación, se refiere a que el indicador debe ser fácil y práctico para su desarrollo y evaluación. Debe considerar los costos asociados a la metodología de muestreo, procesamiento y análisis, principalmente cuando se trate de indicadores poco relevantes.

Ejemplo de la aplicación de algunos indicadores de impacto ambiental que pueden emplearse como referencia para que el responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental desarrolle y sugiera sus propios indicadores

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

de acuerdo con las características de cada proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisión de monóxido de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promedio diario de la concentración de CO</li> <li>▪ Porcentaje de personas afectadas por niveles de CO perjudiciales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salinización de sistemas acuáticos costeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salinidad (partes por mil).</li> <li>▪ Conductividad eléctrica (CE) del agua (<math>\mu\text{Siems/cm}^2</math>)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de descargas líquidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Turbidez de las aguas (NTU).</li> <li>▪ Concentración de contaminante (mg/L).</li> <li>▪ Variación de la DBO (mg/L).</li> <li>▪ Variación de la temperatura (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmonte permanente de la vegetación (humedales, manglares, selvas, bosques).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extensión de cambio de uso del suelo (Ha).</li> <li>▪ Superficie (ó volumen) deforestada (Ha ó <math>\text{m}^3</math> de madera).</li> <li>▪ Disminución en la fijación de carbono (índice)</li> <li>▪ Pérdida de hábitat (%).</li> <li>▪ Fragmentación de hábitat (%).</li> <li>▪ Pérdida de individuos (# de individuos/ Ha).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificación en los patrones de circulación costera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variación en la velocidad y dirección de las corrientes (<math>\text{m}^3/\text{seg}</math>; rumbo)</li> <li>▪ % de acresión – erosión de áreas costeras (<math>\text{m}^3</math> de arena /mes).</li> <li>▪ Turbidez en aguas costeras (NTU).</li> </ul>

Los indicadores ambientales también pueden ser aplicados a las medidas de mitigación o compensación:

MEDIDA DE MITIGACIÓN	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de reforestación (humedales, manglares, selvas, bosques).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ % de supervivencia de especies reubicadas.</li> <li>▪ Composición y abundancia de organismos en zonas sujetas a restauración (# de individuos / superficie). Continuidad de hábitat (%).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de restauración de suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie (o volumen) de suelo sujeto a restauración (Ha ó <math>\text{m}^3</math> de madera).</li> <li>▪ Contenido de capa orgánica (% de M.O.)</li> <li>▪ Fertilidad del suelo (N y P totales).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura de comunidades.</li> <li>▪ Composición de comunidades.</li> <li>▪ Aumento ó disminución de poblaciones.</li> <li>▪ Índice de integridad biótica.</li> </ul>

### **Anexo 2. Ayuda para realizar la ubicación física y dimensiones del proyecto.**

Dado que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) desempeñan un papel preponderante en la gestión ambiental y territorial, la SEMARNAT desarrolló el SIGEIA (Sistema de información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental), con el fin de georreferenciar la ubicación de los proyectos sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante esta Secretaría. El objetivo de esta herramienta es proporcionar mediante un análisis espacial, información del contexto ambiental del proyecto y su relación con los instrumentos de planeación ambiental.

Por lo anterior, para facilitar al promovente la georreferenciación y análisis espacial del proyecto, plan o programa y sus componentes, podrá utilizar como herramienta de apoyo para su análisis, el SIGEIA de acuerdo con las indicaciones que se presentan a continuación.

Los componentes que se deberán georreferenciar son los siguientes:

- a. Obras principales. Aquellas obras que encuadran por lo menos en alguna fracción del Artículo 28 de la LGEEPA o algún inciso del Artículo 5 RLGEEPAMEIA.
- b. Predios en los que se realizará Cambio de Uso de Suelo (CUS). En su caso, si la realización del proyecto requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales, en los términos del Artículo 3 fracción I Ter, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 28 fracción VII de la LGEEPA y los artículos 5º inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- c. Obras asociadas. Aquellas obras temporales y auxiliares para el desarrollo del proyecto, siempre y cuando éstas generen impactos ambientales adicionales a los generados por las obras principales.

En su caso, georreferenciar los siguientes:

- a. Sistema Ambiental Regional.
- b. Área de influencia del proyecto.

Para lo anterior, se requiere presentar la ubicación geográfica de los componentes del proyecto en los siguientes formatos: SHP, KML, CSV y/o TXT. Dichos componentes conformarán la representación de las formas geométricas en un espacio dado.

Para la generación de los diferentes formatos se deberán seguir las siguientes reglas:

#### **Formato SHP.**

- Deberá contener cuatro archivos como mínimo por archivo SHP, los cuales tienen la siguientes extensiones: SHP, DBF, SHX y PRJ.
- La proyección cartográfica para estos formatos deberá ser en Universal Transversa de Mercator (UTM) y/o sistema de coordenadas geográficas.

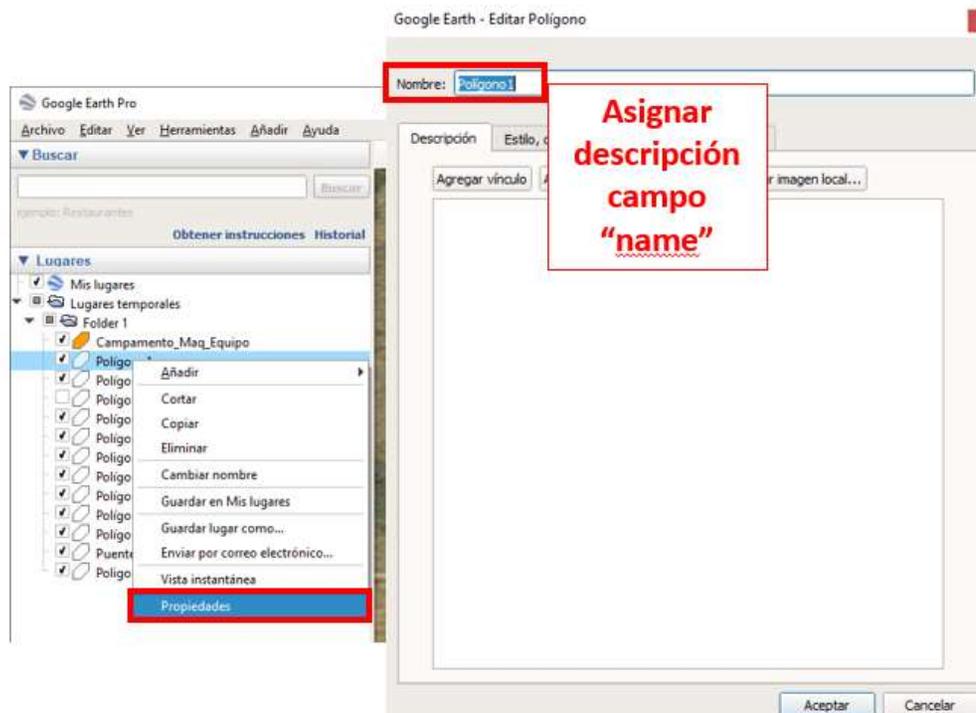
## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Para cada archivo SHP se deberá incluir un archivo PRJ, el cual deberá contener los datos de la proyección geográfica o sistema de coordenadas, DATUM, zona UTM si le aplica y en general los parámetros cartográficos.
- A nivel de la base de datos, propiamente en el archivo DBF, se deberá generar un campo llamado “*descrip*” de tipo texto, con un máximo de 254 caracteres. En este campo se alojará la descripción textual de cada una las geometrías.

### Formato KML.

- Para generar el formato KML utilizará el software que mejor se ajuste a sus necesidades respetando los estándares internacionales. (*Software sugerido: Google Earth, Qgis, ArcGis, editor de textos, entre otros*)
- El Sistema de coordenadas deberá ser en sistema de coordenadas geográficas con Datum WGS84.
- Se deberá agregar un descriptor en el campo llamado “*name*” de tipo texto, con un máximo de 254 caracteres. En este campo se alojará la descripción textual de cada una las geometrías.

Ejemplo para asignar descripción en Google Earth



Ejemplo para asignar descripción a nivel código



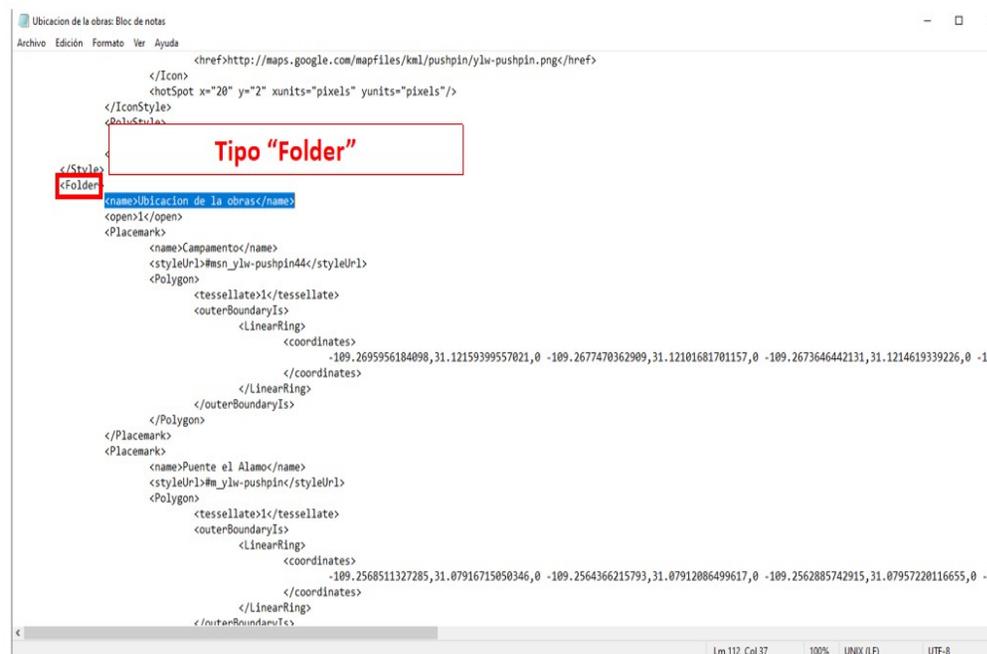
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2" xmlns:
  <Placemark>
    <name>Poligono1</name>
    <styleUri>#m_ylw-pushpin
    <Polygon>
      <tessellate>1</t
      <outerBoundaryIs
        <LinearR
          -109.2556445875904, 31.12013696731152, 0 -109.255
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
```

- Si se agrupan las geometrías en los elementos denominados “Folder”, **deberá contener solo una carpeta, (no incluir subcarpetas)** y dentro de esta, sus geometrías de tipo poligonal (*Polygon*) subalternas por cada archivo KML.

Ejemplo gráfico en *Google Earth* de creación de carpeta y sus contenidos geométricos.



Ejemplo para generar una carpeta o “Folder” a nivel código



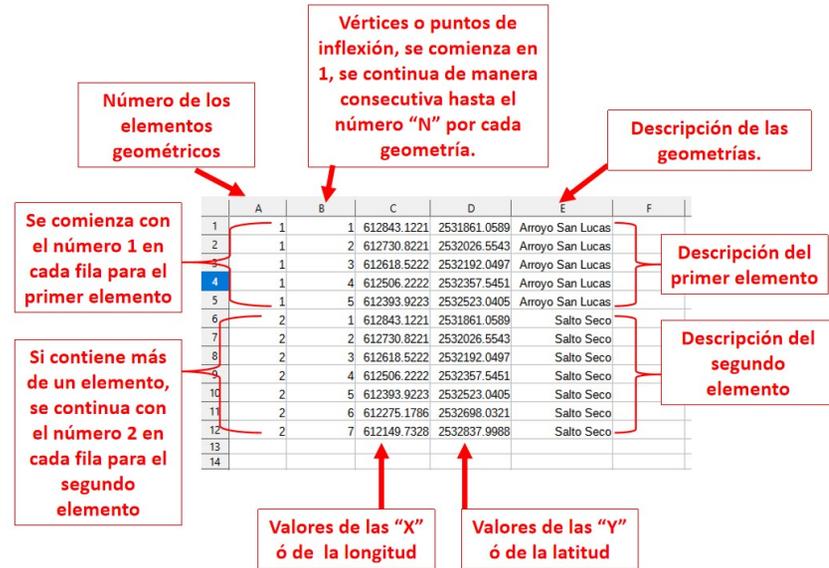
```
Ubicación de la obras: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
<href>http://maps.google.com/mapfiles/kml/pushpin/ylw-pushpin.png</href>
</Icon>
<hotSpot x="20" y="2" xunits="pixels" yunits="pixels"/>
</IconStyle>
<PolyStyle>
</Style>
<Folder>
  <name>Ubicación de la obras</name>
  <open>1</open>
  <Placemark>
    <name>Campamento</name>
    <styleUrl>#msn_ylw-pushpin44</styleUrl>
    <Polygon>
      <tessellate>1</tessellate>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -109.2695956184098,31.12159399557021,0 -109.2677470362909,31.12101681701157,0 -109.2673646442131,31.1214619339226,0 -10
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark>
    <name>Puente el Alamo</name>
    <styleUrl>#msn_ylw-pushpin</styleUrl>
    <Polygon>
      <tessellate>1</tessellate>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -109.2568511327285,31.07916715050346,0 -109.2564366215793,31.07912086499617,0 -109.2562885742915,31.07957220116655,0 -1
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
</Folder>
```

## Formato CSV y/o TXT.

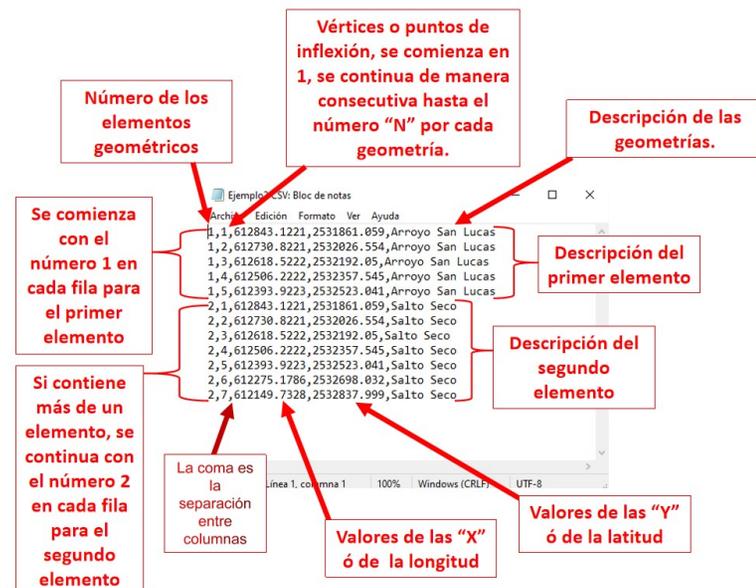
- Para este formato, los datos deberán estar representados en una tabla que contenga columnas y renglones, separando las primeras por medio de una coma y las segundas por un salto de línea.
- Para la composición de estos formatos podrá utilizar los programas de Excel, bloc de notas, WordPad, entre otros.
- La estructura de los archivos deberá contener las siguientes columnas:
  - Primera columna: Dato numérico que hace referencia al número de elementos geométricos que contiene un componente.
  - Segunda columna: Dato numérico que hace referencia al número de los vértices o puntos de inflexión que contiene un polígono.
  - Tercera columna: Coordenada del vértice correspondiente la “X” o la longitud.
  - Cuarta Columna: Coordenada del vértice correspondiente la “Y” o la latitud.
  - Quinta Columna: Descriptor de cada elemento geométrico correspondiente a la primera columna.

# Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Ejemplo de conformación de archivo CSV en una hoja de cálculo.



Ejemplo de conformación de archivo CSV en un bloc de notas.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Los archivos no deben contener nombres de columna o encabezados, así como espacios en blanco, acentos y/o comas en el campo descriptor.
- El orden de los vértices deberá tener una secuencia lógica para formar adecuadamente las geometrías.
- Solo se aceptarán coordenadas en Proyección cartográfica UTM y/o en el sistema geográficas en **décimas de grado**.
- Para cada archivo CSV y/o TXT se deberá incluir un archivo de texto en Word, Bloc de Notas, Wordpad, indicando la proyección geográfica o sistema de coordenadas, DATUM, zona UTM si le aplica y en general los parámetros cartográficos con los que se generaron las coordenadas. (Ver contenido de los archivos PRJ)

Ejemplos de archivos CSV en ambos sistemas:

CSV con coordenadas UTM.

	A	B	C	D	E	F
1	1	1	612843.1221	2531861.0589	Arroyo San Lucas	
2	1	2	612730.8221	2532026.5543	Arroyo San Lucas	
3	1	3	612618.5222	2532192.0497	Arroyo San Lucas	
4	1	4	612506.2222	2532357.5451	Arroyo San Lucas	
5	1	5	612393.9223	2532523.0405	Arroyo San Lucas	
6	2	1	612843.1221	2531861.0589	Salto Seco	
7	2	2	612730.8221	2532026.5543	Salto Seco	
8	2	3	612618.5222	2532192.0497	Salto Seco	
9	2	4	612506.2222	2532357.5451	Salto Seco	
10	2	5	612393.9223	2532523.0405	Salto Seco	
11	2	6	612276.1786	2532698.0321	Salto Seco	
12	2	7	612149.7328	2532837.9988	Salto Seco	
13						
14						

CSV con coordenadas geográficas.

	A	B	C	D	E
1	1	1	-94.53207222	18.03590278	Poligonal del proyecto
2	1	2	-94.53145000	18.03625000	Poligonal del proyecto
3	1	3	-94.53159722	18.03565278	Poligonal del proyecto
4	1	4	-94.53095000	18.03604722	Poligonal del proyecto
5	1	5	-94.53118889	18.03545556	Poligonal del proyecto
6	1	6	-94.53057778	18.03586944	Poligonal del proyecto
7	1	7	-94.53077222	18.03526944	Poligonal del proyecto
8	1	8	-94.53012500	18.03568333	Poligonal del proyecto
9	1	9	-94.53036389	18.03507500	Poligonal del proyecto
10	1	10	-94.52974444	18.03505556	Poligonal del proyecto
11	1	11	-94.53040833	18.03454167	Poligonal del proyecto
12	1	12	-94.52995556	18.03485278	Poligonal del proyecto
13	1	13	-94.52933611	18.03530833	Poligonal del proyecto
14	1	14	-94.53015000	18.03428056	Poligonal del proyecto
15	1	15	-94.52961389	18.03463889	Poligonal del proyecto
16	1	16	-94.52897778	18.03513056	Poligonal del proyecto
17	1	17	-94.52980833	18.03402222	Poligonal del proyecto
18	1	18	-94.52928056	18.03439722	Poligonal del proyecto
19	1	19	-94.52133056	18.0336667	Poligonal del proyecto
20	1	20	-94.52183333	18.03367778	Poligonal del proyecto
21	1	21	-94.52239167	18.03400000	Poligonal del proyecto
22	1	22	-94.52301944	18.03431944	Poligonal del proyecto
23	1	23	-94.52352222	18.03472222	Poligonal del proyecto
24	1	24	-94.52416944	18.03506944	Poligonal del proyecto
25	1	25	-94.52470000	18.03532778	Poligonal del proyecto

- Cuando se incluyan coordenadas UTM, estas deberán contener solo valores numéricos, evitando incluir cualquier otro símbolo y/o carácter.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Para las coordenadas de las X (tercera columna), el número de dígitos será de 6 y 5 decimales separadas por punto.
- Para la coordenada Y (cuarta columna), el número de dígitos será de 7 y 5 decimales.
- Cuando se incluyan coordenadas geográficas, para el dato de la longitud, solo se deberá incluir el signo negativo y el valor de la coordenada para los grados con un máximo tres dígitos, no se aceptarán los símbolos de grados, minutos y segundo, espacios en blanco, así como cualquier otro tipo de carácter. El número de decimales es a consideración del usuario, (a mayor número, mayor precisión).
- Cuando se incluyan coordenadas geográficas, para el dato de la latitud, se deberá incluir el valor de la coordenada para los grados con un máximo dos dígitos, no se aceptaron los símbolos de grados, minutos y segundo, espacios en blanco, así como cualquier otro tipo de carácter. El número de decimales es a consideración del usuario.
- Para la quinta columna se debe capturar una cadena de caracteres con un máximo de 254 caracteres.
- No se pueden combinar por archivo CSV y/o TXT los dos sistemas de coordenadas aceptados en esta guía. Si es el caso de tener diferentes sistemas de coordenadas, deberá elaborar un CSV y/o TXT para cada uno de ellos o bien homogeneizar en un solo sistema de coordenadas por archivo.
- Si se conforma el archivo CSV en una hoja de cálculo, deberá guardarse como "CSV (delimitado por comas)(\*CSV)"
- Si se conforma el archivo en bloc de notas, deberá guardarse como "Documentos de texto (\*.txt)"
- Si se conforma el archivo en WordPad, deberá guardarse como "Documento de texto"

Ejemplos correctos e incorrecto de conformación de archivos CSV y/o TXT en los diferentes sistemas de coordenadas.

**Correcto (Ambas geometrías con coordenadas en sistema UTM)**

#	A	B	C	D	E
1	1	1	356861.0093	2243718.737	Poligonal del proyecto
2	1	2	356865.7938	2243659.577	Poligonal del proyecto
3	1	3	356876.8049	2243565.423	Poligonal del proyecto
4	1	4	356546.593	2243565.423	Poligonal del proyecto
5	1	5	356497.3612	2243617.248	Poligonal del proyecto
6	1	6	356454.4122	2243643.678	Poligonal del proyecto
7	2	1	356662.0915	2244905.957	Vallado
8	2	2	356659.6589	2244773.064	Vallado
9	2	3	356668.0342	2244681.752	Vallado
10	2	4	356676.5323	2244614.58	Vallado
11	2	5	356680.4567	2244607.951	Vallado
12	2	6	356724.487	2244505.396	Vallado
13	2	7	356761.3022	2244450.394	Vallado
14	2	8	356801.1445	2244465.749	Vallado

**Correcto (Coordenadas en sistema UTM)**

#	A	B	C	D	E
1	1	1	356861.0093	2243718.737	Poligonal del proyecto
2	1	2	356865.7938	2243659.577	Poligonal del proyecto
3	1	3	356876.8049	2243565.423	Poligonal del proyecto
4	1	4	356546.593	2243565.423	Poligonal del proyecto
5	1	5	356497.3612	2243617.248	Poligonal del proyecto
6	1	6	356454.4122	2243643.678	Poligonal del proyecto

**Correcto (Coordenadas en sistema geográficas)**

#	A	B	C	D	E
1	1	1	-84.52980833	18.03402222	Vallado
2	1	2	-84.52980896	18.03439722	Vallado
3	1	3	-84.52133056	18.03336667	Vallado
4	1	4	-84.52183333	18.03367778	Vallado
5	1	5	-84.52239167	18.03400000	Vallado
6	1	6	-84.52301944	18.03431944	Vallado
7	1	7	-84.52352222	18.03472222	Vallado
8	1	8	-84.52416944	18.03506944	Vallado

**Correcto (Ambas geometrías con coordenadas geográficas)**

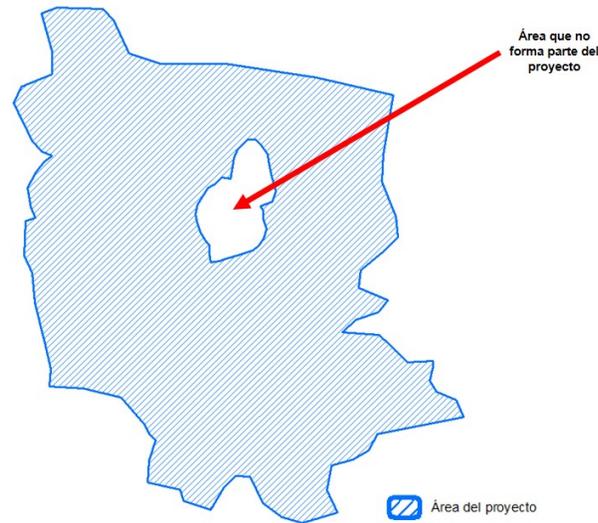
#	A	B	C	D	E
1	1	1	-84.53207222	18.03590278	Poligonal del proyecto
2	1	2	-84.53145000	18.03525000	Poligonal del proyecto
3	1	3	-84.53159722	18.03565278	Poligonal del proyecto
4	1	4	-84.53095000	18.03604722	Poligonal del proyecto
5	1	5	-84.53118889	18.03545556	Poligonal del proyecto
6	1	6	-84.53057778	18.03586944	Poligonal del proyecto
7	2	1	-84.52980833	18.03402222	Vallado
8	2	2	-84.52920561	18.03339722	Vallado
9	2	3	-84.52133056	18.03336667	Vallado
10	2	4	-84.52183333	18.03367778	Vallado
11	2	5	-84.52239167	18.03400000	Vallado
12	2	6	-84.52301944	18.03431944	Vallado
13	2	7	-84.52352222	18.03472222	Vallado
14	2	8	-84.52416944	18.03506944	Vallado

**Incorrecto (una geometría en sistema de coordenadas geográficas y la otra en sistema UTM)**

#	A	B	C	D	E
1	1	1	-84.53207222	18.03590278	Poligonal del proyecto
2	1	2	-84.53145000	18.03525000	Poligonal del proyecto
3	1	3	-84.53159722	18.03565278	Poligonal del proyecto
4	1	4	-84.53095000	18.03604722	Poligonal del proyecto
5	1	5	-84.53118889	18.03545556	Poligonal del proyecto
6	1	6	-84.53057778	18.03586944	Poligonal del proyecto
7	2	1	356662.0915	2244905.957	Vallado
8	2	2	356659.6589	2244773.064	Vallado
9	2	3	356668.0342	2244681.752	Vallado
10	2	4	356676.5323	2244614.58	Vallado
11	2	5	356680.4567	2244607.951	Vallado
12	2	6	356724.487	2244505.396	Vallado
13	2	7	356761.3022	2244450.394	Vallado
14	2	8	356801.1445	2244465.749	Vallado

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Si existen geometrías que incluyan áreas al interior que se excluyen del proyecto, deberá utilizar otro formato como el SHP y/o KML.



### Generalidades aplicables a los formatos

- Los datos de superficie que se obtienen producto de la representación de los formatos SHP, KML, CSV y/o TXT al momento de ser ingresados a un determinado Sistema de Información Geográfica (SIG), así como los datos de superficies que se presentan en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de manera textual, deberán ser congruentes entre sí.
- No se aceptarán registros vacíos en el contenido del campo que describirá a las geometrías. Formato SHP, campo "descrip", formato KML "name", formato CSV, quinta columna.
- Utilizará mayúsculas y minúsculas para el contenido de la descripción de las geometrías, omitiendo los acentos, comas, la letra ñ y otros caracteres especiales.
- Las geometrías no deben contener autointersecciones, es decir la trayectoria de la línea no debe pasar por sí misma.
- El tipo de geometría deberá ser de tipo polígono (*Polygon*), es decir no se aceptarán líneas ni puntos.
- Los archivos de los tres formatos solo deben contener las geometrías de los componentes, mismos que se indican en este apartado de "Ubicación física y dimensiones del proyecto"

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Se deberá generar un archivo, ya sea, SHP, KML, CSV y/o TXT por componente, no se aceptarán la combinación de diferentes componentes contenidos en un solo archivo de este formato.
- Las geometrías de los componentes Obra(s) y CUS no deberán tener traslapes entre sí. (A excepción del polígono de derecho de vía de las carreteras, autopistas, líneas de transmisión, entre otras.)
- Los límites de las geometrías deben contener solo los bordes exteriores de acuerdo con la descripción asignada en el campo de descripción geométrica, es decir se deberán eliminar las líneas intermedias que contengan la misma descripción.
- Si una geometría abarca dos zonas UTM, se deberá utilizar el sistema de coordenadas geográficas y/o bien entregar las geometrías divididas en sus correspondientes zonas.
- Si existen polígonos vecinos que comparten los mismos límites, se podrán utilizar dos polígonos independientes para cada uno de ellos, sin embargo, el límite que tienen en común deberá ser exactamente el mismo.

### **Formato Impreso de ubicación física y dimensiones del proyecto.**

Entregará un mapa con todas sus \*características en formato de imagen (JPG, BMP, etc) por cada uno de los componentes que incluye el proyecto, donde se aprecie claramente la forma de las geometrías. Si para el componente de Obras o CUS existen demasiadas geometrías donde se no se aprecien a una misma escala, dividir en diferentes mapas con la finalidad de apreciar la forma gráfica de cada una de ellas.

### **\* Características de los mapas**

Deberá contener, gradícula, escala gráfica, escala numérica, norte, simbología, especificaciones cartográficas, de mapa base, puede ser una imagen de satélite y/o bien las referencias más importantes.