MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS

MODALIDAD REGIONAL

OBJETO

El presente documento tiene por objeto fungir como un medio de consulta para la conformación e integración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidrocarburos modalidad Regional, estableciendo los parámetros técnicos y jurídicos para su elaboración, la cual debe ser entendida de manera enunciativa mas no limitativa, y no funge como un instrumento normativo, pues únicamente expone las recomendaciones para la ejecución de procesos, actividades o cumplimiento de obligaciones inherentes al trámite referido, por lo que su contenido no crea ni extingue derechos u obligaciones, pues su propósito es meramente orientativo y su observancia no exime al Regulado del cumplimiento de las demás obligaciones contenidas en los instrumentos normativos que le resulten aplicables y que sean competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

En ese sentido, las personas que pretendan llevar a cabo actividades del Sector Hidrocarburos, de conformidad con lo establecido en el artículo 28, fracciones I y II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y artículo 5, incisos C) y D) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), podrán tomar como referencia la guía que a continuación se expone, para la integración del trámite en relación con el proyecto que pretendan, el cual deberá ser presentado ante la ASEA, al ser la autoridad competente para evaluar y autorizar los proyectos del sector en cita.

Cabe resaltar, que la presente guía se emite en función y apego de los cuerpos normativos vigentes al momento de su publicación, por lo que, de modificarse o erogarse alguno de los instrumentos normativos que se cita, se entenderá como aplicable la norma que lo sustituya o el precepto normativo que se modifique, siempre en función del entorno jurídico aplicable.

CAPÍTULO I

En el Capítulo I se deberá presentar la información relacionada con los datos generales del proyecto, comenzando con el nombre, su ubicación dentro del territorio nacional, la duración que se pretende para el proyecto; asimismo, deberá presentar la información relacionada con el Regulado y el responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. Resulta relevante en este capítulo, la presentación de la documentación legal del Representante legal, así como la carta responsiva donde se declara bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, responsiva que deberá estar signada por la persona que elabore el estudio de impacto ambiental, así como por quien suscriba el trámite, tal y como lo prevén los artículos 35 Bis I de la LGEEPA y 36 del REIA.

El objetivo de este capítulo, en el contexto de la evaluación del impacto ambiental, es el mostrar la ubicación del proyecto para poder establecer el contexto de donde se localizará, ya sea natural, rural y/o urbano, también se debe reportar la duración del proyecto, lo cual permitirá evaluar la temporalidad; asimismo, se debe manifestar la naturaleza del proyecto para ubicarlo en la rama económica en la cual se pretende insertar, así como presentar una síntesis del proyecto que será publicada en la Gaceta Ecológica de la ASEA; por otro lado, se debe incluir la información del responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental para demostrar que el estudio se realizó por expertos en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la LGEEPA, para los efectos de esta Guía se entenderá, en singular o plural, por Regulado, a las empresas productivas del Estado, las personas físicas y morales de los sectores público, social y privado que realicen actividades reguladas y materia de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Señalar el nombre del proyecto, el cual debe ser preciso y claro, así como no presentar variaciones dentro de la constancia de recepción, escrito de petición de evaluación, declaración bajo protesta de decir verdad, los capítulos de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y resumen ejecutivo.

I.1.2. Naturaleza del proyecto

Señalar a cuál tipo de actividad o actividades del Sector Hidrocarburos pertenece el proyecto, conforme a las que se encuentran establecidas en el artículo 3° fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos:

a. *El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;*
b. *El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;*
c. *El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;*
d. *El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;*
e. *El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y*
f. *El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.*

Asimismo, será competente en toda la cadena de la gestión, manejo y control integral de los residuos en las actividades del Sector.

Tabla 1. Actividad(es) del Sector Hidrocarburos

INCISO	ACTIVIDAD	HIDROCARBUROS[1]	PETROLÍFEROS[2]	PETROQUÍMICOS[3]

I.1.3. Ubicación del proyecto

En relación con el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, indicar: entidad federativa, municipio o alcaldía. De ser posible señalar calle, número, colonia, código postal y localidad, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 2. Información de ubicación del proyecto.

INFORMACIÓN DE UBICACIÓN

[1] Hidrocarburos: Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano (Ley de Hidrocarburos, art. 4, fr. XX).
[2] Petrolíferos: Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos (Ley de Hidrocarburos, art. 4, fr. XXVIII).
[3] Petroquímicos: Aquellos líquidos o gases que se obtienen del procesamiento del Gas Natural o de la refinación del Petróleo y su transformación, que se utilizan habitualmente como materia prima para la industria (Ley de Hidrocarburos, art. 4, fr. XXIX).

Estado	
Municipio o alcaldía	
Colonia, localidad, comunidad, ejido	
Calle y número exterior e interior	
Código postal	
Localidades próximas	
Cuenca petrolera	
Referencias de ubicación	
Plano cartográfico	

Para proyectos ubicados en zonas marinas, se sugiere indicar tirante de agua, distancia respecto a línea de costa y provincia petrolera.

Es importante mencionar que el plano cartográfico se deberá presentar a una escala adecuada, donde sean visibles cada uno de sus elementos que permita su fácil interpretación.

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

- Indicar la duración total del proyecto (incluir todas las etapas), conforme a la siguiente tabla:

Tabla 3. Duración total del proyecto respecto a la etapa del proyecto.

ETAPA	SEMANAS/AÑOS/MESES
Preparación del sitio	
Construcción	
Operación y mantenimiento	
Abandono	
Total	

- En caso de que el proyecto se vaya a construir en distintas fases o periodos, justificar esta situación y señalar con precisión el número de fases o periodos, así como la duración de cada una de las actividades a realizar. En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de la duración de las obras y/o actividades respecto a los periodos o fases del proyecto.

Tabla 4. Obras y/o actividades respecto a su duración, periodo o fase.

PERIODO/FASE	DURACIÓN	OBRAS/ACTIVIDADES
Fase 1	5 años	Instalación de ducto tramo a, instalación de tanque de almacenamiento
Fase 2	3 años	Instalación de ducto tramo b; instalación de medidores,
Fase n	1 año	

Nota: Cabe aclarar que la información sometida a evaluación únicamente se debe centrar en la fase y/o periodo que corresponda.

- Para proyectos que estén vinculados con las áreas contractuales, señalar el periodo de exploración, evaluación y desarrollo según sea el caso, al igual que el tiempo que la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) autorizó para dicho periodo.

I.1.5. Síntesis del proyecto

Describir la síntesis del proyecto (elementos que lo integran y actividades por desarrollar), tomando como ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 5. Síntesis del proyecto.

ENTIDAD	MUNICIPIO(S)	REGULADO	NOMBRE DEL PROYECTO	MODALIDAD (MIA-P/ERA)-(MIA-P)-(MIA-R/ERA)-(MIA-R)
El proyecto consiste en la _____ (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) de una_____ donde se manejará _____ con una cantidad de reporte de _____ (kg, barriles), sobre una superficie de _____ (m^2/ha), con un rendimiento de diseño de _____ (kg, barriles), con pretendida ubicación en el municipio(s) de _____, estado de _____.				

Nota: La cantidad de reporte deberá ser por tipo de sustancia a manejar según sea el caso.

I.2. Datos generales del Regulado

I.2.1. Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir original o copia certificada[4] del instrumento notarial donde conste el acta constitutiva de la empresa, acompañada de su copia simple para cotejo.

I.2.1.1. Objeto de la razón social

Describir el objeto de la razón social que atañe a la actividad y producto por manejar.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Regulado

Describir el RFC (Anexar copia simple).

I.2.3. Cédula Única de Registro del Regulado (CURR)

En caso de contar con la CURR, presentar copia de la constancia respectiva.

I.2.4. Nombre del Representante Legal

Se deberá presentar el documento que acredite la personalidad jurídica:

a) Para el caso de personas físicas: Original de la carta poder firmada ante dos testigos[5], acompañada de copias simples de las identificaciones oficiales vigentes.
b) Para el caso de personas morales: Original o copia certificada del instrumento notarial mediante el cual el representante legal del Regulado acredite su personalidad[6], acompañada de su copia simple para cotejo. Así como la copia simple de la identificación oficial vigente.

I.2.5. Domicilio del Regulado o de su Representante Legal para oír y recibir notificaciones[7]

Especificar calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal, colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia). Indicar el correo electrónico a través del cual acepta recibir comunicados oficiales por parte de la ASEA.

---

[4] Ley Federal de Procedimiento Administrativo, art. 15-A, fr. II y art. 19 segundo párrafo.
[5] Ley Federal de Procedimiento Administrativo, art. 19 segundo párrafo.
[6] Ley Federal de Procedimiento Administrativo, art. 19 primero y segundo párrafo.
[7] Ley Federal de Procedimiento Administrativo, art. 35.

Es importante que la información sea actualizada ya que será el medio inmediato de contacto con el Regulado, en relación con su proyecto.

I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) o Clave Única de Registro de Población (CURP)

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

- Registro Federal de Contribuyentes o CURP.
- Número de cédula profesional.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal, colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia) y correo electrónico.

I.3.5. Escrito bajo protesta de decir verdad

El prestador de servicios responsable de la elaboración de la MIA deberá anexar el escrito debidamente requisitado y firmado en el que declararán, bajo protesta de decir verdad[8], que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

[8] Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, art. 36.

CAPÍTULO II

El desarrollo del capítulo II dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, tiene como objetivo describir el proyecto que se pretende ejecutar, considerando para ello la justificación ambiental y técnica, así como la descripción de las características generales del proyecto, como lo son la inversión, la representación gráfica regional y local, el contexto en el cual se integrará (natural, rural y/o urbano), para dar pauta al desarrollo en mayor detalle de las características del proyecto (las obras y actividades), así mismo, determinar las superficies y dimensiones, las etapas de desarrollo, el programa de trabajo, los servicios municipales a ocupar, así como la proyección de los residuos y emisiones a generar.

Este capítulo en el contexto de la evaluación del impacto ambiental tiene el propósito de enfatizar el detalle descriptivo del proyecto, partiendo de las obras y actividades que puedan ser consideradas como fuente de origen de los posibles impactos ambientales, motivo por el cual el contenido de este capítulo debe estar estrechamente vinculado al resto de los capítulos, en particular con el capítulo IV, para poder determinar claramente los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, la descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.

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

El objetivo de este capítulo consiste en describir el proyecto en función de las obras y actividades que forman parte de este y que pueden ser consideradas como principal fuente de impactos ambientales, por lo que la descripción de dichas obras y actividades deberá estar plasmada en función de los efectos directos e indirectos que pudieran causarse por la ocupación y uso de los recursos naturales en el área del proyecto.

II.1 Información general del proyecto

Describir de manera precisa, clara y objetiva las actividades que se pretenden realizar en el proyecto, así como las características de este, que incluya la identificación y descripción de todos los componentes, tales como: equipos, tuberías, edificaciones (oficina, talleres, estacionamientos, almacenes, bodegas, etc.) y cualquier otra instalación especial del proyecto.

La descripción del proyecto debe presentar todas las etapas que considera el mismo (desde la preparación o construcción hasta la clausura o abandono) de manera clara y secuencial.

En caso de que el proyecto comprenda construcción y/u operatividad de sitios en los que se pretenda llevar a cabo actividades de tratamiento, reúso, reciclaje, eliminación o confinamiento de residuos peligrosos y/o manejo especial, se deberá especificar la actividad del Sector Hidrocarburos donde se generan dichos residuos, así como los volúmenes de generación.

Se sugiere presentar la información conforme a las siguientes tablas:

Tabla 1. Descripción de la obra y/o actividad

Obra/actividad	Cantidad	Descripción
Construcción de…		Localización, camino de acceso, presas para agua de primer uso…
Instalación de…		Tanque de almacenamiento, ductos, tendido de líneas sísmicas…
Perforación de…		Pozo exploratorio, pozo delimitador, pozo de desarrollo…
Operación de…		Gas natural, Gas licuado de petróleo, petrolíferos, otros.
Rehabilitación de…		Caminos de acceso, localizaciones, ductos, otros.

Tabla 2. Descripción de la obra asociada

Obra asociada	Cantidad	Descripción
Construcción de…		
Instalación de…		
Operación de…		
Rehabilitación de…		

Especificar si el proyecto consta de una obra, de una actividad o de un conjunto de obras o actividades dentro de las señaladas en el apartado I.1.2. de esta guía (Capítulo I), para ello puede apoyarse en el siguiente listado, así como de las tablas 3 y 4.

a) El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos

1. Obras y actividades terrestres de recursos convencionales y no convencionales:

- exploración sísmica 2D, 3D y 4D, nodal, electromagnetismo, aerogravimetría, etc.;
- macroperas de perforación o cuadros de maniobras;
- perforación de pozos (exploratorios, delimitadores y/o productores);
- líneas de descarga (LDD);
- estaciones de recolección, compresión, separación, deshidratación y medición;

- sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos:
  - gasoductos;
  - oleoductos;
  - poliductos.

2. Obras y actividades marinas de recursos convencionales y no convencionales:

- exploración sísmica 2D, 3D y 4D, mediante pistones neumáticos, nodal, electromagnetismo, aerogravimetría, etc.;
- plataformas de perforación;
- plataformas de producción;
- plataformas de compresión y enlace;
- pozo y plataformas de inyección;
- plataformas habitacionales;
- líneas de inyección de nitrógeno;
- conexiones submarinas;
- líneas de descarga;
- sistema de transporte de hidrocarburos.

b) El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo

- Tratamiento: Acondicionamiento del petróleo que comprende todos los procesos industriales previos a la refinación;
- baterías de separación;
- estaciones de compresión;
- estaciones de bombeo, complejos procesadores de hidrocarburos, centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos;
- estaciones de recolección, compresión, separación, deshidratación y medición;
- sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos:
  - gasoductos;
  - oleoductos;
  - poliductos.

c) El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural

- Estaciones de recolección, compresión, separación, deshidratación y medición;
- Sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos:
  - gasoductos;
  - oleoductos;
  - poliductos.

d) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo

- Estaciones de recolección, compresión, separación, deshidratación y medición;
- sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos:
  - gasoductos;
  - oleoductos;
  - poliductos.

e) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos

- Estaciones de recolección, compresión, separación, deshidratación y medición;
- sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos:
  - gasoductos;
  - oleoductos;

- poliductos.

f) El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo

- Infraestructura relacionada al funcionamiento de las actividades del Sector Hidrocarburos como instalación de espuelas de ferrocarril para la operación de plantas de almacenamiento de hidrocarburos, adecuaciones a muelles para terminales marinas y campamentos relacionados a las actividades de exploración sísmica; estas obras y actividades podrán estar consideradas dentro de la actividad principal a desarrollarse.
- Construcción y operación de instalaciones para el confinamiento y centros de disposición final de residuos peligrosos o de manejo especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos.
- Construcción y operación de instalaciones para el tratamiento, reutilización, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos o de manejo especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos.

Tabla 3. Matriz de etapas y actividades de los proyectos del Sector Hidrocarburos terrestres (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental)

Terrestres				
Proyecto	**Etapas del proyecto**			
	Preparación del sitio	**Construcción/instalación**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono**
Exploración sísmica 2D, 3D y 4D por pistones neumáticos, vibrosismos, nodal, electromagnetismo, aerogravimetría, etc.	- Apertura de brechas (fuente y receptoras); - localización de las obras tipo; - apertura y/o rehabilitación de caminos de acceso; - desmonte y despalme de las superficies requeridas; - cortes y nivelación, rellenos; - instalación de maquinaria y equipo de perforación; - transporte de maquinaria y equipo de trabajo.	- Instalación de campamentos con todos los servicios.	Métodos: - explosivos; - evaluación y caracterización de yacimientos; - cálculo de reservas potenciales; - evaluación económica; - definición de los campos de desarrollo.	- Retiro del equipo de exploración y reconocimiento; - retiro de campamentos.
Macropera o cuadros de maniobras.		- Bardas perimetrales; - presas de quema; - contrapozos; - ampliaciones de la pera.	- Inspección y vigilancia de las instalaciones.	- Únicamente cuando el pozo se agota o no es productor; - la pera puede servir para perforaciones direccionales.
Perforación de pozos (exploratorios, delimitadores y/o productores).		- Perforación de pozos; - generación de lodos; - fractura de pozos; - uso de agua y apuntalantes; - instalación del árbol de válvulas; - presas metálicas para el almacenamiento de agua; - construcción de presas para agua de primer uso.	- Desfogues en las presas de quema; - inspección y vigilancia de las instalaciones.	- Taponamiento de los pozos agotados y no productores.
Líneas de descarga (LDD).		- Trazos de derechos de vía; - apertura de zanjas; - tendido y bajado de tubería; - soldado y protección	- Inspección y vigilancia de las instalaciones, derechos de vía, análisis de corrosión y operación.	- Clausura y limpiado de los sistemas de conducción de hidrocarburos (gasoductos, oleoductos,

Terrestres				
Proyecto	Etapas del proyecto			
	Preparación del sitio	Construcción/instalación	Operación y mantenimiento	Abandono
Sistemas de conducción de hidrocarburos: - gasoductos; - oleoductos; - gasolinoductos; - oleogasoductos y - poliductos.		mecánica; - prueba hidrostática; - protección catódica; - obras especiales en los cruces de: ríos intermitentes o perennes, lagunas, embalses y todo tipo de vías de comunicación; - trampas de diablos y quemadores.	- Inspección y vigilancia de los derechos de vía, señalamientos, supervisión de válvulas, análisis y pruebas de corrosión, conducción, presión y limpieza con corridas de diablos (libranzas); - sustitución de tramos de ductos.	gasolinoductos, oleogasoductos y poliductos).
Sistemas de inyección de agua congénita.			- Conducción de las aguas congénitas de los separadores de las estaciones de recolección hacia los pozos agotados.	
Estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, estaciones de bombeo y complejos.		Instalación de: - cabezales de alta, media y baja presión; - separadores trifásicos; - quemadores.	- Inspección y vigilancia de las instalaciones, reparaciones, pruebas de corrosión, presión, separación de agua congénita y condensados.	- Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie afectada.
Procesadores de hidrocarburos, centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos.		- Tanques de almacenamiento de agua congénita y condensados; - unidades de integración para refinación y petroquímica (refinerías, complejos procesadores, petroquímicas); - instalación de campamentos; - construcción de vialidades; - construcción de obra civil; - construcción de ductos; - instalación de equipo; - instalación de tubería; - construcción de tanques y/o esferas para el almacenamiento de hidrocarburos, reactivos y/o productos; - instalación de servicios auxiliares; - pruebas radiográficas y/o hidrostáticas.	- Vaciado de los tanques de almacenamiento de agua congénita y condensados y trasladarlos a los pozos de inyección y al complejo procesador, respectivamente; - envío del hidrocarburo a los ductos para su punto de venta o al complejo procesador; - modernización de las instalaciones y cambios de equipos.	

Tabla 4. Matriz de actividades de los proyectos del Sector Hidrocarburos marinos (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental)

Marinos				
Obras tipo	**Etapas del proyecto**			
	Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono**
Exploración sísmica 2D, 3D y 4D, mediante pistones neumáticos, nodal, electromagnetismo, aerogravimetría, etc.	Localización de las obras tipo (determinación de las áreas de oportunidad); - transporte de maquinaria y equipo de trabajo, a través de barcazas o chalanes que parten de las terminales marítimas.	- Métodos de pistones neumáticos; - utilización de los equipos técnicos instalados en la embarcación;	- Actividades de prospección sismológica.	El equipo de exploración se va desplazando en función del programa sismológico establecido.
- Plataformas de perforación; - plataformas de producción, compresión y enlace; - plataformas y pozos de inyección; - plataformas habitacionales.		- Pilotajes en fondo marino para el anclaje de las plataformas (octápodos, tetrápodos, trípodes, etc.); - hincado de plataformas; - soportes de puentes y quemadores; - equipamiento de cada una de las plataformas según sea su destino.	- Movilización de las plataformas de perforación; - perforación de pozos (torre de perforación, sarta de tuberías, etc.); - inyección de lodos de perforación; - instalación del árbol de válvulas; - desfogues en los quemadores elevados; - pruebas de producción (proyectos exploratorios); - cierre y/o taponamiento temporal; - desmovilización de la plataforma; - trampas de diablos; - llegada de diversas líneas de conducción; - cabezales de separación; - separadores trifásicos; - tanques de almacenamiento de insumos; - inyección de químicos, antiespumantes, anticorrosivos. Punto de venta (FSO) o terminal marítima; - supervisión de las instalaciones en que se componen todos los equipos; - mantenimiento del helipuerto, cuartos habitacionales, cocina, comedor, baños, lavandería, etc.	Únicamente cuando el pozo se agota o no es productor; - la plataforma puede servir para perforaciones direccionales; - taponamiento de los pozos agotados, no productores y de inyección; - desmantelamiento de la estructura; - desmantelamiento de todos los equipos y estructuras, cuando se agoten los yacimientos de gas y aceite; - limpieza y clausura de las líneas fuera de operación.
Sistemas de conducción de hidrocarburos: - gasoductos; - oleoductos; - oleogasoductos; - líneas de inyección de nitrógeno y conexiones submarinas.		- Dragado de los derechos de vía; - especificaciones de diseño de la tubería y tipo de fluido a transportar; - bajado de la tubería con protección; - tendido y lastrado de tubería y accesorios; - izaje de línea de instalación de protector de tubo ascendente; - prueba hidrostática; - limpieza de las líneas;	- Corridas de trampa de diablos; - supervisión de la protección mecánica, corrosión, fugas, presión.	- Limpieza y clausura de las líneas fuera de operación.

		- obras especiales en los cruces con otras líneas.		

II.1.1 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Se deberá especificar la ubicación pretendida del proyecto, así como de las siguientes superficies:

a) Área de Influencia del proyecto. Aquella superficie delimitada bajo una forma geométrica o de manera irregular que no necesariamente tiene interacción directa con las obras o actividades del proyecto; pero que puede tener influencia del mismo. En esta se encuentra inmersa el área de afectación directa del proyecto (ejemplo: áreas contractuales, áreas de asignación, etc.).

Indicar las coordenadas editables (integrar el formato shapefile y kml) de delimitación mediante sistema de referencia con proyección Cónica Conforme de Lambert, CCL), especificando el(los) estado(s), municipio(s), localidad(es) donde se ubica.

En su defecto, se podrá presentar el sistema de coordenadas con proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) de los vértices del polígono o polígonos que conforman el proyecto, señalando el DATUM al que corresponde y la zona, las cuales deben coincidir con la superficie que ocupará el proyecto, adjuntando la imagen satelital de la ubicación y las coordenadas editables.

Tabla 5. Sistema de referencia geográfica (Cónica Conforme de Lambert, CCL)

Sistema de referencia geográfica	
Datum	WGS84
Elipsoide	WGS84
Proyección	Cónica Conforme de Lambert (CCL)
Falso este	2,500,000 (metros)
Falso norte	0.00 (metros)
Paralelo estándar 1	17° 30' 0.00" N
Paralelo estándar 2	29° 30' 0.00" N
Meridiano central	102° 00' 0.0" W
Latitud origen	12° 00' 0.0" N
Factor de escala	1
Unidad lineal	Metros

b) Área del proyecto. La superficie requerida para realizar las obras o actividades relativas al mismo y que es inevitable la interacción directa temporal o permanente con dicho proyecto (ejemplo: superficie de localizaciones, campamentos, derechos de vía, apertura de brechas, etc.).

Especificar con precisión la superficie de interacción directa y su delimitación mediante el sistema de referencia establecido por la Agencia (CCL), además de integrar el formato kml y shapefile. En caso de requerir superficies temporales y permanentes, precisar cada una de ellas de manera separada indicando el porcentaje de cada una respecto a la superficie total de interacción directa.

De acuerdo con lo anterior, podrá tomar como ejemplo las siguientes tablas:

Tabla 6. Descripción de la superficie de interacción directa y total del proyecto

Superficie total del proyecto	ha	Superficie de interacción directa					
		Temporal	ha	%	Permanente	ha	%
Área contractual	100	Campamentos			Derecho de vía		
		Talleres			Localización(es)		
		Brechas para sísmica			Brechas para sísmica		
Total	---		---	---		---	---

Tabla 7. Descripción del área de afectación directa e indirecta

Diámetro de tubería	Longitud de tubería (m)	Ancho de zanja (m)	Profundidad de zanja (m)	Área de afectación directa (m^2)	Volumen de afectación (m^3)	Ancho de área de trabajo (m)	Área de afectación indirecta (m^2)

12" de AC	2,000	0.6	1.6	1,200	1920	5	10,000
---	---	---	---	---	---	---	---
Total	---	---	---	---	---	---	---

c) Incluir cartografía (legible y actualizada), en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas de cada vértice en el sistema de CCL.

d) Para proyectos lineales (oleoductos, gasoductos, oleogasoductos, gasolinoductos, poliductos, líneas de descarga y sistemas de inyección de agua congénita), presentar:

- Coordenadas (CCL) de los puntos de inflexión del trazo, franjas de afectación temporal y permanente (estas dos últimas solo en formato digital, con sus formatos shapefile y kml).
- longitud en km;
- cartografía del trazo de los mismos, donde se indique la intersección del proyecto con caminos de acceso existentes, carreteras, cuerpos y corrientes de agua, centros de población, parques industriales e instalaciones que lleven a cabo actividades altamente riesgosas, así mismo, deberá de describir el distanciamiento del trazo del proyecto lineal (lomo del ducto) respecto a los mismo;
- formatos shapefile y kml.

e) Para proyectos en donde existan superficies que requieran cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá delimitar la superficie requerida y presentar el cuadro de construcción, adicionando los formatos shapefile y kml, en donde se deberá precisar la superficie de cada uno de los tipos de vegetación por afectar.

II.1.2 Criterios de selección del sitio del proyecto

Describir los siguientes criterios:

a) técnicos;
b) ambientales;
c) sinérgicos;
d) socioeconómicos y
e) socioculturales.

Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

II.1.3 Inversión requerida

a) Reportar el monto estimado del capital total requerido (inversión + gasto de operación) para el proyecto. Se señalarán las fases o etapas en las que se pretende aplicar el monto reportado, diferenciando la inversión requerida para la preparación, construcción y operación del proyecto.
b) Precisar el periodo estimado de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad con la que cuenta el o los Municipios de que se traten, respecto servicios básicos con las que cuenta el municipio (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, comunicaciones, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas y disposición de residuos).

II.2 Características particulares del proyecto

Proporcionar la descripción detallada de las obras y/o actividades que conforman el proyecto, especificando las diferentes superficies que se requieren para la ejecución del mismo, la infraestructura requerida y la instalación de equipos.

Cuando el proyecto pretenda el desarrollo de actividades de exploración y extracción; especificar los yacimientos objetivo de evaluación o de extracción; proporcionar el listado de pozos a perforar y/o reparar, así como la denominación de los mismos; presentar el estado mecánico de los pozos, y describir las etapas de perforación y/o fracturamiento de los pozos. Para el caso del tendido de líneas de descarga, proporcionar: longitud total, diámetro, derechos de vía, origen y destino, así como el tipo de hidrocarburo a transportar.

En relación con obras asociadas y/o provisionales del proyecto, deberá proporcionar información técnica específica, indicando características de diseño, uso, temporalidad, entre otros.

II.2.1 Programa general de trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de días, semanas, meses o años, según sea el caso para cada una de ellas. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción, los periodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

En el mencionado programa se debe incluir el tiempo requerido para la implementación de las medidas y estrategias consideradas dentro de la MIA, y no únicamente el tiempo o duración de las actividades inherentes al proyecto.

Para desarrollar los siguientes puntos es importante considerar las tablas 3 y 4.

II.2.2 Preparación del sitio

Realizar la descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la LGEEPA y los artículos 5o inciso O y 14 del REIA, se recomienda manifestarlo de manera concreta en este apartado, tomando como ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 8. CUSTF

Obra (principal y/o provisional)	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Ocupación en % del total de la superficie del proyecto

Para el caso del despalme, cortes y excavación deberá indicar el volumen de la capa de suelo a remover (m^3); áreas de deposición (características del área, principalmente topográficas) y tiempo de restitución al área correspondiente. De acuerdo con lo anterior, podrá tomar como ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 9. Volumen de suelo a remover (m^3) de acuerdo con la actividad por desempeñar

Actividad	Vol. de suelo a remover (m^3)	Áreas de deposición	Características topográficas del área de deposición	Tiempo de restitución	Tipo de maquinaria empleada
Despalme					
Cortes					
Excavaciones					

Así mismo, deberá puntualizar la superficie (ha) del proyecto que llevarán compactación y sellamiento del suelo (cimentación, zonas de tránsito vehicular, áreas de colocación de tanques de almacenamiento, estación de regulación y medición, entre otras); siendo enunciativas pero no limitativas.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Describir las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, rehabilitación de áreas de almacenamiento, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio o fabricación, comedores, instalaciones de sanitarios, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de bancos de préstamos de material, tratamiento de residuos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como infraestructura de apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente. De acuerdo a lo anterior, deberá indicar lo correspondiente de acuerdo a lo indicado en el párrafo que antecede.

II.2.4 Etapa de construcción

Describir al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan los procesos constructivos y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Describir como mínimo lo siguiente:

a) Programas de operación y de mantenimiento, en donde se visualice la duración estimada de cada una de las actividades operativas y de mantenimiento;
b) Describir de forma clara, detallada y separada todas las actividades que conforman la operación y mantenimiento del proyecto, a través de acciones específicas sobre los componentes de los equipos, maquinaria, instrumentos, infraestructura general, o bien referidas como actividades a ejecutar. Identificar e indicar todas las actividades operativas o de mantenimiento que puedan ser generadoras de impactos significativos;
c) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;
d) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;
e) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control;
f) Si se generarán aguas residuales y el tratamiento que se le dará a la misma.

II.2.6 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio

Describir el programa tentativo de desmantelamiento y abandono del sitio, tomando como base lo dispuesto en las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del sector hidrocarburos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 2020, o en su caso, aquellas que las modifiquen o sustituyan.

II.2.7 Utilización de explosivos

Especificar el área destinada para el resguardo de explosivos y cantidad a utilizar, así como las actividades o etapas en la que se utilizará (por ejemplo, en la construcción de caminos de acceso, cortes, pozos de tiro, perforación de pozos, etc.). En este caso, el Regulado deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

II.2.8 Generación y manejo integral de los Residuos Peligrosos (RP) y Residuos de Manejo Especial (RME), así como emisiones a la atmósfera y aguas residuales

Deberá especificar en este apartado y por cada una de las etapas, la estimación de residuos, descargas y emisiones que se prevé sean generadas por la realización del proyecto, conforme a lo siguiente:

a. Residuos por generar (RP y RME). Para lo cual podrá tomar como ejemplo la siguiente tabla.

Tabla 10. Estimación de residuos a generar en las diferentes etapas del proyecto

Residuos		Etapa del proyecto											
		Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento			
		Volumen o cantidad	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen o cantidad	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen o cantidad	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
RP*	- -												
	- -												
RME**	- -												
	- -												

*Residuos peligrosos (RP). **Residuos de Manejo Especial (RME).

<u>Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo integral de los RP y RME y aguas residuales, en la localidad y/o región, tales como</u>: centros de acopio, servicios de transporte de RP y RME y de agua residuales, servicios de tratamiento, reciclaje, inyección o confinamiento de residuos tanto de RP como de RME, entre otros, así como la disponibilidad, capacidades de las plantas de tratamiento de aguas residuales. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona. Así mismo indicar si la localidad y/o región cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales industriales.

b. Descargas de aguas residuales. Para lo cual podrá tomar como ejemplo la siguiente tabla.

Tabla 11. Manejo de aguas residuales

Aguas residuales según su giro	Etapa del proyecto											
	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento			
	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
*Domésticas												
*Industriales												
---												

*Enunciativas mas no limitativas.

c. Para las emisiones a la atmósfera deberá indicar como mínimo lo siguiente:

- Las emisiones se expresarán por tipo de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y en conjunto, así como, en CO2eq;
- Describir la metodología de estimación para emisiones directas e indirectas, así como la memoria de cálculo correspondiente;
- Volumen estimado de emisiones a la atmósfera por unidad de tiempo;
- Indicar la fuente de generación de dichas emisiones;

- Describir de forma objetiva, secuencial y ordenada las estrategias, equipos, actividades que se prevén implementar para el control o mitigación de las emisiones.

d. Cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto. Para lo cual podrá tomar como ejemplo la siguiente tabla.

Tabla 12. Energía disipada por etapas en el desarrollo del proyecto

Etapa	Equipo	Cantidad	Tipo de combustible	Uso del combustible (litros)	Horas de trabajo	kWh/L
Preparación del sitio	Bolldozer	1	Diésel	3,100	180	--
	Excavadora	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--
Construcción	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--
operación y mantenimiento	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--
Total						

Cabe señalar que las tablas anteriormente descritas son enunciativas mas no limitativas. De los resultados obtenidos deberá efectuar el análisis interpretativo correspondiente, donde se pueda evidenciar su significancia en torno al estado base del sitio. Así mismo, deberá integrar las memorias de cálculo correspondientes y metodologías de soporte.

II.2.9 Otras sustancias

a. Indicar si manejará alguna sustancia o material considerado peligroso. En caso afirmativo deberá proporcionar la siguiente información para cada una de ellas:

- Nombre comercial;
- Nombre técnico;
- Servicio de Resúmenes Químicos (Chemical Abstract Service - CAS);
- Estado físico;
- Tipo de envase;
- Etapa o proceso en que se emplea;
- Cantidad de uso mensual;
- Cantidad de reporte;
- Características CRETIB (Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Biológico-Infeccioso);
- Destino o uso final y
- Uso que se da al material sobrante.

b. Para las sustancias que sean tóxicas, se deberá adicionar la siguiente información:

- Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health - IDLH), Valor límite de umbral (Threshold Limit Value - TLV);
- Persistencia en aire, agua, sedimento y suelo;
- Bioacumulación FBC (Factor de Bioacumulación), Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua);
- Toxicidad aguda en organismos acuáticos;
- Toxicidad aguda en organismos terrestres;
- Toxicidad crónica en organismos acuáticos;
- Toxicidad crónica en organismos terrestres.

Es importante considerar que para algunas sustancias no se cuenta con toda la información solicitada en el párrafo anterior, en cuyo caso deberá indicarse.

II.2.10 Otros proyectos

Indicar los proyectos o instalaciones que se localicen aledaños al proyecto con los que se pudiera tener interacción directa e indirecta, señalando la distancia a la que se encuentran del área del proyecto.

CAPÍTULO III

En el Capítulo III se deberán presentar los principales instrumentos jurídicos vinculantes, como lo pueden ser los Tratados Internacionales, los Decretos y Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas, las Leyes Generales, Federales y sus Reglamentos, los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, los Planes de Desarrollo Urbano, las Normas Oficiales Mexicanas, entre otros.

En este capítulo se debe demostrar que el proyecto es viable en cuanto a que se ajusta a las disposiciones jurídicas aplicables. La vinculación que se desarrolle en relación con los instrumentos jurídicos aplicables se deberá realizar mediante un análisis sustentado en cómo el proyecto cumple con dicha normatividad.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

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

Identificar los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad 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.

A continuación, se enlistan de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes:

a) CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES:

Se debe vincular el proyecto con los convenios o tratados internacionales que, por el tipo de proyecto, por su ubicación y/o por sus actividades le son aplicables, tales como:

a) Convenio sobre la diversidad biológica
b) Convención de Ramsar
c) Convenio de Cartagena
d) Protocolo de Montreal
e) Acuerdo de París
f) Convenio (No. 169) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes
g) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, más conocida como CITES por sus siglas en inglés (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).

Se deberá señalar si el proyecto es compatible con el documento de declaratoria, en particular se deberá revisar, si se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace.

En el caso de la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocida como Convenio RAMSAR o Sitios RAMSAR, se deberá evidenciar lo siguiente:

- Fecha de designación;
- tipo de humedal;
- servicios de ecosistema;
- indicar la superficie de incidencia y el porcentaje con respecto al total de la superficie del Sitio RAMSAR;
- señalar si en el documento de declaratoria, así como en su Programa o Plan de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente;
- integrar un plano a escala gráfica en el que se detalle cada uno de sus elementos, además de integrar el shapefile y kml correspondiente, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

Para el caso de la CITES se presenta a manera de ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 3. Especies en CITES

No.	Nombre		Abundancia	CITES			Área de Registro			Vinculación
	Científico	Común		Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	SA	AI	AP	

Apéndice I: Incluye todas las especies en peligro de extinción.

Apéndice II: Incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar que así sea. También incluye especies que necesitan regularse por su similitud con otras.
Apéndice III: Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.
SA: Sistema Ambiental.
AI: Área de influencia.
AP: Área del Proyecto.

b) CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Se requerirá la vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

c) LEYES Y REGLAMENTOS. El análisis por incluir deberá demostrar la congruencia del proyecto, acorde a la naturaleza del mismo, con lo dispuesto en:

- Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Ley de Hidrocarburos, Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (cuando se requiere evaluar el impacto ambiental derivado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales), Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley General de Cambio Climático y otras regulaciones inherentes al proyecto.

- Reglamentos: REIA, Reglamento de la Ley de Hidrocarburos, Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, entre otras, según aplique.

d) NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- 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 con 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.

  Algunas normas del sector hidrocarburos a considerar:

Tabla 1. Normas oficiales mexicanas del sector hidrocarburos

Normas	Vinculación con el proyecto
NOM-001-ASEA-2019, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	
NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	
NOM-004-ASEA-2017, Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación.	
NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	

Normas	Vinculación con el proyecto
NOM-006-ASEA-2017, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.	
NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.	
NOM-008-ASEA-2019, Estaciones de servicio con fin específico para el expendio al público de gas licuado de petróleo, por medio del llenado parcial o total de recipientes portátiles.	
NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.	
NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores.	
NOM-011-ASEA-2019, Bodegas de guarda para distribución y bodegas de expendio de gas licuado de petróleo, mediante recipientes portátiles y recipientes transportables sujetos a presión.	
NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
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.	
NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	
NOM-116-SEMARNAT-2005, Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	
NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	
NOM-013-ASEA-2021 Instalaciones de Almacenamiento y Regasificación de Gas Natural Licuado.	

e) **PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO** (POET) decretados (general del territorio, regional, marino y locales), de los cuales deberá indicar:

- La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto;
- las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas;
- los criterios ecológicos de cada una de las UGA ´ s;
- si el proyecto de acuerdo con el análisis efectuado está permitido o presenta alguna limitante, restricción o condicionante para su desarrollo;
- la vinculación de congruencia que evidencie cómo las características del proyecto, con su diseño, uso de tecnologías e implementación de estrategias y medidas, se ajustan o permiten el cumplimiento de las disposiciones, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto permitirá el cumplimiento de dichas políticas y criterios ecológicos. En el evento de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el Regulado 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;

- integrar un plano a escala gráfica en el que se detalle cada uno de sus elementos, además de integrar el shapefile y kml correspondiente, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona;

Tabla 2. Vinculación del proyecto con el POET

UGA´s	Política ecológica	Criterios ecológicos	Limitante, restricción o condicionante para su desarrollo	Vinculación
General del territorio				
Regional				
Marino				
Local				

f) PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O, EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN. En este rubro es recomendable describir:

- Restricciones establecidas en el Plan aplicable para el proyecto;
- restricciones establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) aplicable para el proyecto;
- anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto. En su defecto podrá presentar la cartografía de la zonificación del PDU vigente (oficial), donde se pueda visualizar sus elementos con relación al proyecto.

g) PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

- Especificar a qué programa refiere;
- integrar un análisis en el que se determine cómo el proyecto no contraviene con la recuperación y restablecimiento de zonas de restauración ecológica, ya sea por sus características, diseño, tecnologías a utilizar o bien por las estrategias y medidas establecidas en la MIA y que propone implementar;
- presentar la poligonal programada para recuperación donde se visualice el área requerida para el proyecto;
- integrar un plano a escala gráfica, además de integrar el shapefile y kml correspondiente, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

h) DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS VIGENTES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES)

- Mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP);
- indicar la superficie de incidencia y el porcentaje con respecto al total de la superficie del ANP y del proyecto;
- categoría a la que esta pertenece;
- indicar si por su ubicación recae en la zona núcleo o de amortiguamiento;
- señalar si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa o Plan de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente;

- integrar un plano a escala gráfica en el que se detalle cada uno de sus elementos, además de integrar el shapefile y kml correspondiente, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

i) BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

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

j) ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS DERIVADOS DEL PLAN NACIONAL

- Describir el cumplimiento con las disposiciones establecidas en la siguiente estrategia y programas, señalando si el proyecto generará emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, en qué etapas y, en su caso, cuáles son las medidas implementadas para su regulación. Así mismo, de ser el caso, los mecanismos a instrumentar para transitar hacia una política baja en emisiones, reducción de vulnerabilidad y de adaptación hacia los efectos del cambio climático.

  - Estrategia Nacional de Cambio Climático;
  - Programa Especial de Cambio Climático;
  - Programas Estatales de Cambio Climático;
  - Programas Municipales de Cambio Climático.

- Identificar las restricciones derivadas de la aplicación de otros instrumentos jurídicos que regulen las obras y actividades en zonas arqueológicas, sitios de valor histórico, centros ceremoniales indígenas y similares. En el caso de que haya restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas. De acuerdo con lo antes descrito, deberá Integrar un plano a escala gráfica en el que se detalle cada uno de sus elementos, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

k) Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) aplicables.

Se deberá vincular con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que resulten aplicables de conformidad con la actividad que pretenda desarrollar y con las particularidades que presente el proyecto.

CAPÍTULO IV

Este capítulo debe ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Área donde se establecerá el Proyecto (AP) y del Área de Influencia (AI), todo ello con el objeto de hacer una identificación de las condiciones ambientales actuales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región de estudio.

El objeto de este capítulo es poder mostrar todos los recursos naturales abióticos y bióticos que puedan tener alguna interacción con el proyecto, la información a presentar deberá estar sustentada en trabajo de gabinete, utilizando las referencias más actualizadas de la comunidad científica, así como en datos generados en campo a través del levantamiento de información in situ.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, la descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

Este apartado debe ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Área donde se establecerá el Proyecto (AP) y del Área de Influencia (AI), todo ello con el objeto de hacer una identificación de las condiciones ambientales actuales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región de estudio.

La información que integre este capítulo se deberá caracterizar por su congruencia y vinculación con capítulos previos, y principalmente con los capítulos siguientes.

La calidad de la información sobre la que debe desarrollarse este capítulo debe basarse, al menos en tres niveles de criterios o dimensiones de valor.

1. Validez: se entiende como el alcance de los procedimientos de medición y análisis del factor evaluado. Por ejemplo, utilizar solamente información de gabinete con literatura especializada y actualizada y trabajo de campo, evitando utilizar información secundaria o publicada varios años atrás para determinar los rubros relativos a la caracterización biótica de los ecosistemas, dado que dicha información pudiera no alcanzar la precisión que refleje el estado actual de la biota en el SAR.

2. Importancia: este concepto se refiere al alcance de los estudios que darán soporte a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), con la descripción y análisis de los componentes ambientales más significativos y que potencialmente pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. La información es importante si ayuda a entender los cambios que pueden ocurrir en el ambiente debido al desarrollo del proyecto a analizarse en el capítulo V.

3. Selección de parámetros: por "parámetro" se entiende a aquellos atributos del ambiente que pueden ser medidos cuantitativamente o definidos cualitativamente. Con base en esto y cuando sea aplicable, en las referencias que pudieran aportar las Normas Oficiales Mexicanas (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 límites permitidos y las bases científicas de las que se dispuso para caracterizar el ambiente.

En resumen, en la integración de este capítulo de la MIA se debe determinar la relevancia de los parámetros que fueron utilizados, al menos bajo los siguientes pasos:

a. Evaluando si los criterios utilizados se aplican a los factores o subfactores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto propuesto.

b. Examinando la razón de haber seleccionado cada parámetro, dando especial atención a su objetivo con respecto al uso de los recursos, a la disponibilidad de tiempo, a las variaciones naturales y de los factores climáticos que pueden afectar la validez del criterio.

c. Si el caso así lo amerita, obteniendo la opinión de especialistas en materias legales, técnicas y/o científicas, para demostrar el propósito de los parámetros para cada etapa del proyecto propuesto, e identificar claramente aquellos criterios que pueden ser rebasados por las acciones propuestas.

d. Estableciendo un análisis riguroso por medio de los cuales las predicciones de los impactos ambientales significativos, residuales y sinérgicos sean comparadas con las condiciones del ambiente previamente documentadas. Es importante que este análisis se integre en el cuerpo de la MIA, en el capítulo V.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional

Para delimitar el SAR 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 deberá realizarse en función de la interacción que tendrán los ecosistemas y sus procesos con la implementación y desarrollo del proyecto, dicha delimitación regional deberá incluir los ecosistemas que tengan interacción con el proyecto. Tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de Sistema Ambiental Regional (SAR), el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas donde se insertará el proyecto, derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos.

Bajo las consideraciones anteriores, debe delimitarse analítica y gráficamente el SAR del estudio considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos 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 determinado en las definiciones de esta Guía.

Para delimitar el SAR se podrá considerar lo siguiente:

a. La regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), siempre y cuando su definición haya sido bajo el criterio de cuenca, subcuenca y microcuenca y que las mismas no sean extensas, ya que la importancia de su tamaño y correcta definición de la región natural nos brinda el significado de la alteración de un factor ambiental, en función del tamaño o de la dimensión del factor ambiental en el SAR. Lo anterior, en función de que la mayoría de las UGA´s suelen estar definidas bajo criterios (regionalización ecológica, ecosistemas, limites políticos-administrativos, áreas prioritarias, actividades sectoriales, criterios ad hoc, etc.) que maximizan y/o minimizan la correcta valoración de afectación del total de los componentes ambientales.

b. Cuenca, subcuenca, microcuenca o nano cuenca hidrográfica forestal. Cabe señalar que la extensión del SAR deberá estar plenamente justificado en función de la interacción que se tendrá por la implementación del proyecto.

c. Para los proyectos marino-terrestres deberá justificar cada uno de los criterios empleados. El simple listado de los criterios empleados no es suficiente, por lo que es necesaria la plena trazabilidad del AP versus criterios de conformación del SAR, así como la superficie final del mismo.

d. En el caso de que el SAR no se ajuste a lo anteriormente descrito, esto en función del tipo de obra, dimensiones, ubicación, etc., se deberá aclarar lo correspondiente y en lo subsecuente enlistar y justificar ampliamente los criterios de definición del SAR.

Se debe considerar que no se podrá utilizar como SAR los radios de afectación obtenidos en los estudios de riesgo, ni aquellos que fueron delimitadas mediante criterios geopolíticos (entidades municipales, u otras). J.M. Casas Torres (1980) señala que <<todas las categorías de regiones caben dentro de dos tipos: las <<inventadas>>, con un fin concreto para quien las establece, y las <<reales>>, las geográficas, las que de verdad existen y funcionan, en ocasiones desde hace siglos>>.

En cualquiera de las consideraciones tomadas en cuenta, deberá integrar la cartografía correspondiente, listado de los criterios de selección (plenamente justificados), metodología a detalle de su conformación, además del archivo vectorial en formato shapefile por sus siglas SHP y que actualmente se ha convertido en el formato estándar de facto, kml y coordenadas (CCL), con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

IV.1.1 Delimitación del Área de Influencia (AI)

Con base en lo anterior, resulta importante que se precise el detalle de la metodología utilizada para definir el AI del proyecto, para lo cual se debe asegurar que se utilizaron todos los criterios relevantes para delimitar el AI; algunos de los criterios que pueden ser considerados son:

- Análisis del AI directa e indirecta;
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro;
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del AI directa del AP 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 AI pueden derivar de la aplicación del criterio respectivo que más se ajuste a las características del SAR 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 con todo lo anterior, debe considerarse que el levantamiento de la información y su posterior análisis deben ser procesados, seleccionados e integrados, y así podrán ofrecer conclusiones respecto de la calidad ambiental.

En cualquiera de las consideraciones tomadas en cuenta, deberá integrar la cartografía correspondiente, además del archivo vectorial en formato shapefile y kml, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional

Conceptualmente se entiende que el impacto al ambiente lo origina una obra o una actividad humana (o una parte de ellas) y que se hace evidente en tres etapas consecutivas: la primera es la alteración de alguno de los componentes del ambiente o del SAR en su conjunto; la segunda es el cambio del valor del componente que se afecta o, también, del conjunto del SAR; y la tercera se refiere al significado ambiental que deriva de esas alteraciones, para lo cual es imprescindible conocer el "estado cero" o la "calidad del ambiente sin proyecto" y a partir de ahí hacer las inferencias necesarias. Para lo cual es preciso:

a. Describir de forma concreta, objetiva y sustentada los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el SAR.

   El sustento de la descripción del SAR será mediante el levantamiento de información en campo, así como del que derive de la consulta bibliográfica especializada y actualizada.

   Evitar presentar el planteamiento de la descripción del SAR bajo los siguientes argumentos:

   - como una recopilación de información regional, en escalas y ámbitos fuera o distintos al SAR seleccionado;
   - 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 de fauna y flora;

La descripción del SAR deberá realizarse con la interpretación ambiental que se haga de la caracterización ecosistémica en términos de su homeostasia (o autoregulación), 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 o reducción, por ejemplo, al incremento de su organización interna en términos de su biomasa, su biodiversidad, de la productividad primaria, o de la disminución, por ejemplo de la relación producción primaria/biomasa, del tiempo de permanencia de los elementos biogenéticos fuera de los organismos, o de la complicación de la estructura de las comunidades que lo(s) conforma(n).

b. Presentar un análisis integral que considere la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

c. Para apoyar la descripción y análisis de los aspectos ambientales, presentar planos o espaciomapas, que tendrán los siguientes datos: sistema de referencia, título, leyendas, símbolos, escala, coordenadas, flecha norte, diagrama de ubicación, créditos, fecha, fuente de información y de ser el caso, especificar el tipo de imagen satelital, resolución espacial y combinación de bandas, en el caso de fotografías aéreas estas deben contar con un croquis o plano de referencia de la toma fotográfica con respecto al AP, así como coordenadas, dirección de la toma y numeración de cada una.

En relación con lo anterior, a continuación, se señala de manera enunciativa mas no limitativa los componentes y factores ambientales que son de utilidad para analizar las condiciones del SAR. No se omite señalar nuevamente que los componentes y factores a describir deben tener relación clara, objetiva y específica con los posibles efectos del proyecto.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima y fenómenos meteorológicos

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), que contemple las normales climatológicas de estaciones meteorológicas próximas al AP administradas por CONAGUA, conforme a lo siguiente:

  - temperatura media anual;
  - precipitación media anual;
  - evaporación media anual;
  - vientos dominantes;
  - velocidad y dirección de los vientos;
  - presión atmosférica y
  - cartografía climática de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos, además de describir las superficies de ocupación según las áreas de análisis (SAR, AI y AP).

- Fenómenos meteorológicos (tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos que determinen o puedan inferir en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas). De lo anterior, se deberá contemplar un análisis vinculatorio con la obra, enfatizando en la forma en que estos pueden afectar.

b) Geología y geomorfología

- Litología:

  - breve descripción de la litología para cada una de las áreas de interés (SAR, AI y AP) según corresponda;
  - análisis en la que se indique la forma en que la litología influye sobre el proyecto;
  - cartografía de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos.

Tabla 1. Geología del SAR, AI y AP

Agrupación leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de incidencia (ha)			Porcentaje de incidencia (%)
								SAR	AI	AP	

Nota: se recomienda utilizar cuatro decimales (diezmilésima).

- Susceptibilidad a zonas sísmicas, deslizamiento, derrumbes, inundaciones u otros movimientos de tierra o roca, y posible actividad volcánica:

  - breve descripción según corresponda;
  - análisis en la que se indique la forma en que influyen sobre el proyecto;
  - cartografía de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos.

- Elevaciones:

  - características más importantes, tales como; cerros, depresiones, laderas, etc.;
  - análisis en la que se indique la forma en que influyen sobre el proyecto;
  - cartografía de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos.

- Relieve:

  - descripción breve en la que enfatice sobre la pendiente media de cada una de las áreas de análisis;
  - análisis en la que se indique la forma en que influyen sobre el proyecto;
  - presentar un plano topográfico a una escala adecuada que permita su interpretación.

- Orientación:

  - descripción breve, en la que enfatice sobre las orientaciones del AI y AP;
  - análisis en la que se indique la forma en la que el proyecto influye sobre estas áreas, sobre todo por la disminución de superficies con características especiales para el desarrollo de comunidades vegetativas;
  - cartografía de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos.

- Fracturas y fallas:

  - describir las fallas y fracturas registradas para el SAR, indicando el distanciamiento (m) de las presentes para el AI y/o si estas inciden en el AP;
  - análisis en la que se indique la forma en que influyen sobre el AP;
  - cartografía de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos.

c) Suelo

En este rubro no se trata de hacer extensas transcripciones de información edafológica, 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 edafología es comparar las características de este componente con los impactos potenciales sobre este. Lo anterior demanda describir los principales tipos de suelo del SAR, AI y AP y su grado de vulnerabilidad, resaltando la erodabilidad (se refiere a la susceptibilidad del suelo a la erosión por el agua o el viento, y este se identifica como un controlador secundario en la intensidad de los factores ambientales, USDAARS, 1997; Shabani *et al*., 2014), cuando las obras o actividades

afecten la cubierta vegetal o la topografía del área. Si se registra la posibilidad de que el proyecto pudiera afectar la calidad - cantidad del suelo, entonces es importante ofrecer información que describa cuál es el estado actual, con la obra y medidas por implementar. Por lo anterior, deberá considerar como mínimo:

- usos de suelo;
- tipos de suelos de acuerdo con la clasificación vigente de la FAO/UNESCO e INEGI;
- referencias bibliográficas de las características del suelo;
- cartografía edafológica de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos;
- descripción de las metodologías empleadas para la estimación de la erosión, así como la integración de las memorias de cálculo en formato Excel editable. En caso del empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG), integrar la secuencia de obtención de cada uno de los factores involucrados, además de indicar el tamaño de pixel utilizado. Se sugiere utilizar como guía las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 2. Vinculación y superficies respecto al usos de suelo y vegetación del SAR, AI y AP

Uso de suelo	Área de análisis (ha)			Vinculación
	SAR	AI	AP	
Asentamientos humanos				
Vías de comunicación				
Vegetación (flora)				
Cuerpos de agua				
Agricultura				

Total				

Nota: se recomienda utilizar cuatro decimales (diezmilésima).

Tabla 3. Características generales de los suelos

No.	Clave	Unidad	Subunidad	Clase textural	Características	Área de análisis (ha)			Vinculación
						SAR	AI	AP	
1									
2									
...									
					Total				

Nota: se recomienda utilizar cuatro decimales (diezmilésima).

Tabla 4. Erosión en las unidades de análisis

Tipo de erosión	Etapa	Área de análisis			Vinculación
		SAR	AI	AP	
		Erosión ton/ha/año			
Hídrica	Estado cero				
	Con proyecto				
	Con medidas				
Eólica	Estado cero				
	Con proyecto				
	Con medidas				
Total					

Nota: Cuando la totalidad del proyecto se encuentre en zonas urbanas y marítimas se excluye lo conducente, por obvias razones. Se recomienda utilizar cuatro decimales (diezmilésima).

d) Hidrología superficial

- División de aguas superficiales: se sugiere utilizar la tabla 4 como guía para la descripción de este aspecto.

Tabla 5. Niveles de desagregación de aguas superficiales del SAR

Característica	Región hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Microcuenca
Clave/nombre				
Área (km^2)				
Tipo (abierta/cerrada)				

- Análisis de la red hidrográfica:

  - jerarquía (orden: 1, 2, 3, 4, etc.) de la red marca la importancia creciente de sus elementos que asegura el drenaje de una cuenca, subcuenca y/o microcuenca;
  - magnitud de orden la cual es la base para el análisis cuantitativo de la red;
  - proximidad de los escurrimientos con el AP y AI;
  - cartografía de la red hídrica a una escala de un rango adecuado donde sean visibles las ordenes de corrientes con relación a las áreas de análisis. Se sugiere utilizar las tablas 5 y 6 como guía.

Tabla 6. Características de los escurrimientos

Tipo de escurrimiento	Orden	Número de corrientes del tipo de orden	Longitud (km)
Intermitente			
	Subtotal		
Perenne			
	Subtotal		
	Total		

Tabla 7. Proximidad de los escurrimientos en el AP y AI

Área	Tipo de escurrimiento	Orden	Nombre	Descripción breve	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Distancia al proyecto (m)	Vinculación
Proyecto	Intermitente						
	Perenne						
AI	...						

- Análisis de cantidad de agua:

  - estimación de la captación de agua (SAR, AI y AP), escurrimiento y evapotranspiración. Indicándose para el AP las estimaciones en su estado cero, con proyecto;
  - descripción de las metodologías a detalle e integración de las memorias de cálculo en formato Excel editable;
  - análisis interpretativo de las estimaciones realizadas.

- Análisis de calidad de agua:

  - pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM). Será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto;

- en el supuesto de que se indique que no se verá afectada la calidad del recurso aun y cuando el proyecto se vea involucrado en este, se deberá presentar la justificación técnica detallada;
- análisis interpretativo de las estimaciones realizadas.

- De ser el caso, fuentes de abastecimiento de agua para fracturamiento:

  - características del área de obtención.

e) Hidrología subterránea

- Cantidad de agua (podrá apoyarse de los ACUERDOS vigentes mediante la cual se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas, según el Diario Oficial de la Federación).

Tabla 8. Situación del acuífero en la que incide el proyecto

Clave	Acuífero	Profundidad	Dirección	Usos principales	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DFICIT	Problemática	Vinculación con el proyecto
					cifras en millones de m³ anuales							

R: RECARGA MEDIA ANUAL; DNCOM: DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA; VCAS: VOLUMEN CONCESIONADO DE AGUA SUBTERRÁNEA; VEXTET: VOLUMEN DE EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA CONSIGNADO EN ESTUDIOS TÉCNICOS; DAS: DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA.

- Calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto).

- Integrar la cartografía a una escala de un rango adecuado, donde sean visibles cada uno de sus elementos.

f) Oceanografía

- Zona marina:

  - descripción general del área (tipo de costas, ambientes marinos de las costas);
  - fisiografía presente en la zona;
  - batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico);
  - características del sustrato bentónico;
  - perfil de playa;
  - circulación costera;
  - sistema de transporte litoral;
  - caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico), deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo;
  - análisis interpretativo de cada uno de los elementos analizados.

- Zona costera (lagunas costeras y esteros):

  - configuración de los márgenes del sistema lagunar;
  - batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar;
  - determinación del transporte litoral;
  - calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio) que deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo;
  - circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes);

- ciclo de mareas;
- análisis interpretativo de cada uno de los elementos analizados;
- integrar la cartografía a una escala de un rango adecuado, donde sean visibles cada uno de sus elementos.

g) Aire

- calidad;
- tipos de emisiones;
- análisis en la que se indique la forma en la que el proyecto influye sobre los elementos analizados.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Flora

Describir los tipos de vegetación (terrestre y acuática, en su caso) y su distribución de conformidad con la clasificación vigente del INEGI, así como la superficie (ha) y el porcentaje que ocupan dentro del SAR, AI y AP, además de integrar la cartografía correspondiente a una escala de un rango adecuado.

La simple recopilación bibliográfica no es útil y sí, por el contrario, puede propiciar el enfrentar problemas derivados, por ejemplo, de registros antiguos 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. Cabe aclarar que independientemente si se afecta o no vegetación en el AP, se deberá efectuar la adecuada caracterización del componente en el SAR y AI.

El análisis que se presente del componente flora, puede o debe incluir antecedentes de estudios realizados en la región que den contexto al trabajo de campo a realizar, se recomienda tomar como referencia información publicada con rigor científico (por ejemplo de alguna área natural protegida próxima, estudios regionales, revistas arbitradas, revistas académicas de instituciones académicas, universidades, etc.), empleando para ello indicadores ecológicos que ayuden a valorar el "estado de conservación" o integridad de los ecosistemas; al respecto pueden utilizarse indicadores basados en especies, en valores de diversidad, abundancia, o biomasa, de forma tal que sea posible determinar un estado de conservación o integridad en el tiempo actual.

Es imprescindible realizar trabajo de campo, el diseño de muestreo deberá considerar la distribución de la muestra en el SAR, AI y AP; y deberá ser acorde al tipo de vegetación presente en el sistema ambiental regional, así como el que se verá afectado, el tipo de muestreo estará sustentado en literatura especializada, por lo que se requiere se incluya la bibliografía utilizada en el capítulo VIII.

Se distinguen tres tipos básicos de muestreos:

1. **Muestreo al azar:** en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado.
2. **Muestreo regular:** en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
3. **Muestreo estratificado:** los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori.

El Regulado podrá seleccionar el diseño que mejor se ajuste a los tipos de vegetación presentes en el SAR, AI y AP; sin embargo, **deberá presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo en cuanto a la**

representatividad de la muestra para determinar biodiversidad, en función de las características del o los tipos de vegetación presentes en el SAR, AI y AP. Para ello deberá indicar intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, número de sitios de muestreo (integrar coordenadas) y su distribución (integrar cartografía a una escala de un rango adecuado), así como determinar el tamaño de muestra con niveles de confianza no menores al 95%, para el SAR, AI y AP, con especial énfasis en la vegetación por afectar. Uno de los objetivos de los muestreos en materia de impacto ambiental, es determinar el grado de afectación de la riqueza y abundancia de especies de una población dada, y comparándola con la población presente en el SAR, AI y AP, por lo que se recomienda el empleo de curvas de acumulación de especies, la cual permitirá inferir sobre una adecuada representatividad de estas.

Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etc. El resultado final se deberá reflejar en un análisis interpretativo de cada una de las variables analizadas. De identificarse especies con algún estatus de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010 o aquella que la modifique o sustituya) o internacional (CITES, IUCN, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

La información recabada en campo servirá para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica y poder realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación del SAR.

Existen varios índices para medir la diversidad a nivel local. Por lo general, en evaluaciones de diversidad se usan índices correspondientes a la riqueza de especies y su distribución (endemismo), los más usados son el índice de Shannon-Wiener, Simpson y Margalef; así como el Índice de Valor de Importancia (IVI). Cabe recalcar que en cualquiera de las estimaciones efectuadas se deberá integrar el análisis interpretativo correspondiente, donde se pueda evidenciar la significancia de estos.

Los índices antes citados son de carácter informativo más no limitantes, se podrán utilizar otros índices y/o parámetros que considere necesarios para una mejor interpretación de la diversidad, para lo cual tendría que presentar referencia bibliográfica que lo respalde.

Se deberá establecer el escenario del "estado base" donde se describa hipotéticamente lo que podría ocurrir con las variables, por ejemplo, que determinen las emisiones, absorción o captura de gases y compuestos de efecto invernadero:

- identificar la vegetación que actúe como reservorios o almacenes de carbono;
- identificar los sumideros de carbono, es decir, deberán determinar si dentro del SAR se desarrollan procesos, actividades o mecanismos que retiren de la atmósfera un gas de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera incluyendo en su caso los compuestos de efecto invernadero.

Identificar los servicios ambientales que serán afectados por el proyecto, como puede ser la reducción de la captura de CO_2, debido al retiro de vegetación.

Por cada servicio ambiental, deberá estimar cómo contribuirá al calentamiento global; por ejemplo, el valor de la reducción de la captura de CO_2 o la generación de O_2.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y por otro lado, por ser indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, el primero es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad; el segundo se orienta a identificar a especies con algún estatus de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (CITES) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico «indicador» de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta limitaciones (conocimiento precario que se tiene en nuestro territorio, escala espacial de distribución y estacionalidad); para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo, las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos bien conocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada.

Por lo tanto, es imprescindible realizar trabajo de campo, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- Integrar el listado potencial de acuerdo con la distribución de la fauna reportada en el SAR, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región, indicando si se encuentran clasificados en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo) y la CITES.

- Muestreo de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el SAR, en el área de influencia y en el área del proyecto, indicando su distribución espacial, abundancia y diversidad. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el muestreo, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.

  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 SAR, por lo que utilizando la información de caracterización de fauna se debe poder realizar un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas que permita evaluar la condición a nivel local, entre sitios o regional (alfa, beta y gama respectivamente), utilizando atributos como la riqueza, diversidad, grupos funcionales o especies sensibles. Es importante señalar, que la biodiversidad del Área el Proyecto no representa forzosamente la condición a nivel regional y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes es un factor a considerar para una correcta evaluación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad a distintos niveles geográficos, permite asociar de forma más clara los efectos de otras actividades y obras de las que pudieran ser ocasionadas por el proyecto. Por lo que en la determinación de la diversidad por grupo faunístico se deberá integrar el análisis interpretativo que permita inferir sobre la integridad de los ecosistemas dentro de las áreas de análisis, integrando para ello las memorias de cálculo correspondientes.

- Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres. Cabe señalar que no basta con indicar si hay o no corredores biológicos, por lo que es necesario el profundizar en el análisis de estos indicando la forma en que el proyecto interfiere con el mismo.

- Localizar las áreas dentro del SAR especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de alimentación, anidación, refugio o crianza.

Estos datos deben representarse espacialmente, en un mapa de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

c) Servicios ecosistémicos que se afectan.

Entendiéndose por esto, aquellos que la naturaleza o los procesos ecológicos proveen a los seres vivos y al planeta, tal y como lo define la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es decir, que son todos aquellos beneficios, tanto tangibles como intangibles, que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas naturales o transformados.

Son cuatro tipos de servicios: de abastecimiento, de regulación, de apoyo y culturales.

Abastecimiento:

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como agua, alimentos, medicinas y materias primas. Para muchas poblaciones estos servicios representan su forma de subsistencia, por lo que su valor es mayor que si los comercializaran.

Regulación:

Entre los servicios de regulación están el clima y la calidad del aire, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos naturales, el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelos, el control de plagas, la polinización y regulación de los flujos del agua. Para muchas personas son invisibles y se dan por sentados; sin embargo, cuando se ven afectados, como la calidad del aire o el suelo, las consecuencias son importantes y en algunos casos resulta difícil de reparar.

Apoyo:

Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para la flora y la fauna. También conservan una diversidad de plantas y animales de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos.

Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético.

Culturales:

Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales. Comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por lo que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes:

1. La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica y distancia. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
2. La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología y grandes masas de agua; 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.
3. La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante que considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano *et al*. (1991).

IV.2.4 Aspectos sociales

El objetivo de incluir el análisis de los aspectos sociales y económicos en el estudio de impacto ambiental radica en que el SAR puede verse modificado por las nuevas obras y/o actividades. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Para la descripción del medio socioeconómico, se deberá referir al centro de población mejor consolidado dentro del SAR y a la comunidad o comunidades más cercanas al proyecto, en la que se considerará:

a) Demografía

Para el aspecto terrestre, se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que tendrá interacción directa o indirecta con el proyecto, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades;
- Población indígena;
- Índice de marginación social;
- Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:

    - Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar;
    - Población económicamente inactiva;
    - Distribución de la población activa por sectores de actividad.

En este último rubro es conveniente llevar el análisis hasta identificar la tasa de ocupación que deriva de otros proyectos del mismo sector o con el mismo objetivo que caracteriza al proyecto que se evalúa. Si se considera conveniente podrá analizar otros indicadores propuestos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consejo Nacional de Población (CONAPO) o el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

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).

La simple recopilación bibliográfica no es útil si no se efectúan los análisis con 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 o sinérgicos, 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.

b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

- El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad. Los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:

    - aspectos cognoscitivos;
    - valores y normas colectivas;
    - creencias;
    - signos.

El análisis del sistema sociocultural debe suministrar la siguiente información:

- Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso;
- Nivel de aceptación del proyecto;
- Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo;
- Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto, se debe inventariar el patrimonio histórico posiblemente existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.
- Comunidades que pueden verse afectadas por la realización del proyecto, con especial atención en **comunidades indígenas**.

IV.3 Cambio climático

- Identificar cuáles son los factores ambientales que serán modificados por el desarrollo del proyecto y que podrían contribuir al cambio climático.
- Indicar cuáles con los factores ambientales que serán modificados por el cambio climático y que puede afectar al proyecto cuando existan algún caso fortuito - fuerza mayor.
- Estimar la forma en que los valores de cada uno de los factores ambientales aumentarán en intervalos de 5 años durante la vida útil del proyecto, describiendo en qué será afectado el proyecto en cada uno de los plazos (utilizando modelos de simulación) e indicar las posibles acciones de atenuación.

IV.4 Capacidad de carga del SAR

De acuerdo con la caracterización retrospectiva del SAR vs. obra y actividad por desarrollar, se debe indicar la situación que guarda el SAR respecto a su capacidad de carga. La integración de esta información debe permitir a la autoridad determinar si el proyecto va a alterar la integridad funcional del o de los ecosistemas y si se respeta su capacidad de carga, para lo cual deberá integrar de manera clara y objetiva la conclusión de la misma, de acuerdo a la metodología, modelo, etc., que respalde lo correspondiente.

IV.5 Diagnóstico ambiental

Este apartado debe presentarse como un análisis concluyente que aporte los elementos más relevantes encontrados de toda la caracterización realizada, dando especial énfasis en los factores de los componentes identificados que podrían ser afectados por el desarrollo del proyecto. En particular se deberán describir los componentes y sus factores más relevantes en el contexto del SAR, tales como los fenómenos meteorológicos a influir, zonas vulnerables (por su erodabilidad, estado de conservación, estado de afectación, de interés cultural, de interés económico o de recreación), afectaciones a individuos de especies (en función de su riqueza y abundancia), con especial énfasis a especies protegidas, pérdida de servicios ambientales, capacidad de carga del sistema, así como la forma en que las diferentes obras y actividades inherentes al proyecto podrían contribuir a incrementar los efectos del cambio climático, en su caso, considerar los escenarios de cambio climático.

Se deberá evitar conclusiones donde se establece que el proyecto no afectará a los componentes del sistema ambiental regional sin presentar resultados concluyentes que lo respalden.

Con base en todo lo antes expuesto, **deberá integrar una síntesis** objetiva y congruente del **estado actual** del AI, AP y SAR **en estudio**, en el que se deberá indicar el grado de conservación y deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos y se deberá apoyar en la identificación de especies indicadoras de la calidad del ambiente o en el uso de

indicadores ambientales que cumplan igualmente con el objetivo; además, se deberá incluir en el análisis una valoración de las capacidades de carga y respuesta ambiental del SAR, 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.

El Regulado podrá incluir en la MIA para señalar las tendencias de deterioro de la Región, lo siguiente:

- Presentar información respecto de los componentes para los que el Regulado identificó su deterioro dentro del SAR.

- Señalar los factores operantes que inciden en el detrimento de los componentes ambientales identificados en el SAR, los cuales han generado cambios o transformaciones.

- Con base en consulta bibliográfica, realizar un análisis histórico soportado mediante contenido gráfico (mapas, estadísticas, gráficas de barras, entre otras) y/o comparativo (tasa y razón de cambio) que permita visualizar y establecer claras las tendencias de desarrollo y deterioro que se han presentado en el SAR (considerando un periodo histórico determinado).

- Elaborar una proyección de las perspectivas a corto, mediano y largo plazo que se esperarían en el SAR de continuar al ritmo de desarrollo y deterioro de acuerdo con las tendencias revisadas en el análisis histórico.

Estimar el índice de la vulnerabilidad (integrar memoria de cálculo y descripción detallada de la metodología) 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, geoformas, 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.

Identificación georreferenciada de aquellas áreas que por sus condiciones físicas y biológicas son más vulnerables a los efectos del cambio climático y a impactos ambientales ocasionados por actividades antropogénicas, 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 anteriores. 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.

Este apartado, deberá concluir con la vinculación del SAR, AI y "estado cero" del AP vs. ejecución del proyecto (es decir, escenario con y sin proyecto), donde se desarrolle en forma cualitativa y cuantitativa la forma y magnitud en que los componentes (ambientales, sociales, etc.) son modificados. Lo anterior es relevante para el sustento del capítulo V.

CAPÍTULO V

En este capítulo 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 derivado de estos establecer los residuales que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados dentro del sistema ambiental regional donde se ubicará el proyecto.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área requerida y su Sistema Ambiental Regional. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN 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.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área requerida y el Sistema Ambiental Regional (SAR). Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Al desarrollar este capítulo el responsable técnico de la elaboración de la MIA 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 este 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 previamente autorizados a nivel federal dentro del sistema ambiental regional delimitado**, empleando para tal efecto el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con la finalidad de que sean identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales.

Aunado a lo anterior, para aquellos proyectos promovidos por la Federación que por su naturaleza, características y ubicación tenga repercusiones económicas a nivel nacional y cuyos impactos ambientales se vean reflejados en un ámbito geográfico más allá de un SAR, es decir en una Región Ecológica, se deberá realizar una evaluación ambiental integral considerando la concurrencia del conjunto de proyectos competencia federal en la materia, que cuenten con autorización previa y los que se estén gestionando de manera simultánea (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.

V.1 Identificación de impactos

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;
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-R 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.

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 este en su proceso de integración al ambiente.

Derivado de lo anterior, 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;
- Excluyentes y no dependientes;
- Objetivos;
- Mensurables;
- 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 debe considerar la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se sugiere, como una de las posibilidades, desagregar esos factores, por ejemplo, en cuatro niveles:

a) Subsistema: que comprende al subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico;
b) 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) Factores: los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, flora, fauna, etc);

d) Subfactores: los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad, por ejemplo, para el suelo: calidad, erosión, relieve, etc.).

De la misma forma que para el caso de las acciones, se recomienda que los **factores** a considerar sean únicamente aquellos identificados como **relevantes**, esto es que ofrezcan información importante respecto al estado y el funcionamiento del ambiente. Su identificación de **relevancia** puede complementarse con base en los siguientes criterios:

a) Que sean excluyentes, es decir que no haya sobreposiciones ni redundancias entre ellos y que originen repeticiones en la identificación de los impactos;

b) Que sean de fácil identificación, susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en el campo;

c) Que sean ubicables, en puntos o zonas concretas del ambiente;

d) 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.

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 (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, las cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico de la elaboración de la MIA, justificando su aplicación.

Algunas técnicas para establecer las relaciones **causa – efecto** son:

a) Cuestionarios: generales o concretos.
b) Escenarios comparados: los cuales se sustentan en consideraciones de experiencias similares.
c) Consulta a grupos de expertos, la cual considera la obtención de especialistas en el tema en evaluación.
d) 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.
e) 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.
f) 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.
g) 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-siim, 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.

Es 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.

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.

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

El método de identificación de los impactos significativos conforma 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;
    - 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 responsable técnico de la elaboración de la MIA 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 este es "*un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio*" (Diaz, A. y A. Ramos, 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos y/o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad**: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra;
- **Relevancia**: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto;
- **Excluyente**: no existe una superposición entre los distintos indicadores;
- **Cuantificable**: siempre que sea posible en términos cuantitativos;
- **Verificables**: que se puedan verificar;
- **Medibles**: en tiempo determinado;
- **Fácil identificación**: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa:

Tabla 1. Propuesta final de indicadores ambientales para la EIA en el DF

Área temática	***Tema***	***Subtema***	***Indicador ambiental***	***Unidad de medición***	***UD***		
					I. y S.	***Des. Inm.***	***S.C.***
Aire	*Contaminación*	*Emisiones*	*CO_2*	*Kg total*	*X*	*X*	*X*
			NO_X	*Kg total*	*X*	*X*	*X*
			SO_X	*Kg total*	*X*	*X*	*X*
			PM_{10}	*Kg total*	*X*	*X*	*X*
			HC	*Kg total*	*X*	*X*	*X*
		Auditiva	*Ruido*	*dB max*	*x*	*x*	
Agua	*Cantidad*	*Agua potable*	*Uso de agua potable*	*m^3 total*	*x*	*x*	*x*
			Modificación de corrientes naturales	*Sí-no*	*x*		*x*
		Agua residual	*Producción de agua residual*	*m^3/s*	*x*	*x*	*x*

Área temática	Tema	Subtema	Indicador ambiental	Unidad de medición	UD		
					I. y S.	Des. Inm.	S.C.
			Uso de agua tratada	m^3/s	x	x	x
			Reusó de agua tratada	%	x	x	x
	Calidad	Descargas	SDT	mg/l	x	x	x
			DQO	mg/l	x	x	x
			DBO	mg/l	x	x	x
Residuos	Industriales	Residuos de construcción	Producción total	m^3	x	x	x
			Reciclaje	%	x	x	x
		Peligrosos y tóxicos	Producción	Kg	x		
			Reciclaje	%	x		
	Orgánicos	Residuos orgánicos	Producción	Kg total	x	x	x
			Reciclaje	%	x	x	x
Vegetación	Árboles	Cantidad	Árboles derribados	Número		x	x
		Valor ambiental	Puntos asignados	Puntos		x	x
Suelo	Uso	Modificación del uso del suelo	% superficie de construcción respecto al total	%	x	x	x
	Degradación	Compactación	Velocidad	cm/año	x	x	x
		Erosión	Índice de erosión	cm/año por grado de erosión	x	x	x
		Contaminación	Acidificación	pH	x	x	x
Energía	Uso	Uso de energía alternativa	% de energía alternativa	kW total		x	x
		Energía		kW total	x	x	

Fuente: Colmex (2011)

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.

Deberá considerar indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto en municipios vulnerables al cambio climático, INECC https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-en-los-municipios-de-mexico

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 este alcance alguna característica que pueda alcanzar niveles críticos.

V.3 Valoración de los impactos

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación

lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. A continuación, se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los estudios de impacto ambiental:

- **Dimensión**: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación por el desplante de una pera de un pozo petrolero; 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 afectación directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.

- **Signo**: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

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

- **Permanencia**: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

- **Certidumbre**: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

- **Reversibilidad**: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.

- **Sinergia**: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto de exploración y explotación de hidrocarburos que pretendan desarrollar un conjunto de actividades en un tiempo determinado es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).

- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación**: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

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 estos.

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 los 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.

V.4 Impactos residuales

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 responsable técnico de la elaboración de la MIA, 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 el capítulo VI.

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 este fuera la única fuente de cambio en el sistema ambiental regional, es importante que el responsable técnico de la elaboración de la MIA 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 responsable técnico de la elaboración de la MIA debe proporcionar un análisis de:

- Los efectos de actividades pasadas y presentes y futuros 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 y efectos del cambio climático 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, esta 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 amplia, 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 Conclusiones

Con la información generada en los apartados anteriores, se debe ser capaz de presentar una discusión razonada y sustentada que justifique:

- 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 SAR;

- Cuáles son los impactos residuales y la relevancia de estos, evidenciando que la pérdida ambiental es compensable;

- Las razones que justifican porqué consideran que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas.

El responsable técnico de la elaboración de la MIA debe recordar que 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"*.

CAPÍTULO VI

Este capítulo es muy relevante ya que se establecerán las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que podrán reducir los impactos ambientales identificados, principalmente los significativos y residuales que pueden producirse por el desarrollo del proyecto.

Las medidas que se propongan deberán considerar la prevención, eliminación, reducción, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, incluyendo la de abandono. Es importante considerar que este capítulo tendrá que estar estrechamente vinculado con el Capítulo V, en relación con los impactos ambientales identificados. Asimismo, se deberá presentar un Programa de Vigilancia Ambiental donde se establezcan las principales estrategias para el desarrollo de cada una de las medidas planteadas, esto a través de la integración de programas que contengan las medidas, acciones y políticas a seguir, incluyendo acciones de monitoreo que garanticen el cumplimiento de dichas medidas.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.

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

Aun teniendo el mejor sitio y diseño para un proyecto, cada una de las alternativas del proyecto propuesto siempre tendrán impactos ambientales potenciales. Para todos los impactos adversos potenciales, sobre todo los más importantes o significantes se deberán definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar; 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 regional en el que se insertará este.

Además de proponer medidas de mitigación específicas, deben implementarse algunos mecanismos para asegurar que estas son efectivas. Esto puede lograrse mediante medidas adecuadas de monitoreo para cada tipo de mitigación.

VI.1 Jerarquía de mitigación

En los últimos años, la jerarquía de mitigación se ha convertido en una buena práctica aceptada para gestionar los impactos a la biodiversidad, y los estudios de línea base de la biodiversidad desempeñan un papel vital para permitir la aplicación e implementación de la jerarquía de mitigación. La jerarquía de mitigación describe la secuencia en la que se aplican los diferentes tipos de acciones de manejo, comenzando con acciones para evitar impactos a la biodiversidad y terminando con compensaciones de biodiversidad.

Según lo definido por la Iniciativa de Biodiversidad Intersectorial (CSBI por sus siglas en inglés) (*CSBI*, 2013a), la jerarquía de mitigación es: "*La secuencia de acciones para anticipar y evitar impactos sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas; y cuando no sea posible* ***evitarlo***, ***minimizar***; *y, cuando ocurran impactos,* ***rehabilitar o restaurar***; *y donde permanezcan impactos residuales significativos,* ***compensarlos***. Dichas acciones a continuación se definen:

- Evitar: acciones tomadas para prevenir completamente los impactos a los valores de la biodiversidad, como cambiar el diseño espacial de un proyecto para prevenir impactos en ubicaciones específicas;
- Minimizar: acciones tomadas para reducir la duración, intensidad y/o extensión de los impactos que no se pueden evitar por completo;
- Restaurar: acciones tomadas para devolver áreas a un uso beneficioso y (si es posible) ayudar en la recuperación del ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido;
- Compensaciones de biodiversidad: inversiones en compensaciones de biodiversidad fuera del sitio para abordar los impactos residuales de un proyecto después de implementar los pasos anteriores de la jerarquía de mitigación;

Con esta jerarquía se refuerza el objetivo de tratar de evitar o minimizar los impactos potenciales desde el diseño del proyecto e implementación de este. La meta es identificar las mejores alternativas del proyecto que cumplan con un propósito y necesidad, pero hacerlo con el menor impacto ambiental posible.

VI.2 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:

a) 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;
b) 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;
c) Duración de las obras o actividades de las medidas propuestas, señalando la etapa del proyecto en la que se ejecutarán;
d) 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;
e) Incluir propuesta de compensación (de ser el caso) con planteamientos claros, así como los mecanismos de seguimiento y medición, seleccionando indicadores que cuenten con método de cálculo y meta, para garantizar que será posible evaluar el grado de mitigación de los impactos ambientales identificados. La implementación de las medidas de compensación podrá hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada;
f) 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 Regional;
g) Enfatizar en las medidas para los **impactos residuales** (que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación). Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud; por lo tanto, **el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican los impactos residuales, ya que estos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.**

   Asimismo, se debe considerar que, de la variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), sólo algunas son factibles; por lo que, se debe presentar la relación de impactos residuales, considerando únicamente aquellas medidas que sean viables para su ejecución especificando la dimensión del impacto reducido. De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración pudieran propiciar impactos adicionales, los cuales deben aunar a la relación de impactos residuales definitivos y sustentar las medidas para su reducción.

De acuerdo con lo que antecede, se presentará como mínimo lo correspondiente según la tabla siguiente. Cabe aclarar que el tipo de medida (de prevención, mitigación, restauración y compensación) deberá estar debidamente identificada:

Tabla 1. Descripción de medidas de acuerdo con el tipo de impacto por el proyecto

Factor ambiental	Subfactor	Impacto ambiental	Tipo de impacto				Etapa de ocurrencia				Tipo de medida				Descripción de la medida	Dimensión de reducción del impacto
			IAA*	IAS**	IASOR***	IAR****	PS+	C++	OM+++	A++++	°P	°°M	°°°R	°+C		

*Impacto Ambiental Acumulativo: *El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*
**Impacto Ambiental Sinérgico: *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*
***Impacto Ambiental Significativo o Relevante: *Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*
****Impacto Ambiental Residual: *El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de* mitigación.
+Preparación del Sitio.
++Construcción.
+++Operación y Mantenimiento.
++++Abandono
°Prevención.
°°Mitigación.
°°°Restauración.
°+Compensación.

VI.3 Medidas en materia de cambio climático

a) Identificar los impactos ambientales del proyecto que estarían contribuyendo a incrementar los efectos negativos del cambio climático, de los cuales deberá indicar las acciones o medidas de atenuación, incluyendo la explicación que permita conocer la viabilidad ambiental de las mismas, para lo cual, deberá estimar la forma en que los valores de cada uno de los factores ambientales por afectar se verían incrementados o disminuidos en intervalos de 5 años durante toda la vida útil del proyecto (utilizando modelos de simulación) de acuerdo a las medidas implementadas.

b) De acuerdo con la ubicación del proyecto incluir las medidas de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (deberá haber trazabilidad con la caracterización del SAR). 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.

VI.4 Programa de vigilancia ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental, el cual 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:

a) Objetivos y alcances, detallando los aspectos sobre los cuales se realizará la vigilancia ambiental, definiendo los impactos objeto e identificando los factores ambientales afectados y los indicadores seleccionados (localizar cartográficamente);
b) Definir los tipos de alteraciones a observar, además de situaciones en que pueden presentarse y niveles de intensidad que pueden alcanzar;
c) Determinar a partir de que estadio tales alteraciones requerirán correcciones. Establecer las correcciones que serán más adecuadas para cada escenario;
d) Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas;

e) 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.

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 se realice en varios tiempos).

En la descripción de cada medida de mitigación, se mencionará el grado en que se estima será mitigado cada impacto adverso, tomando como referencia las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas y otros instrumentos normativos existentes para establecer el parámetro o parámetros analizados, así como el estado original de los parámetros ambientales o recursos naturales que se verán afectados. Para lo anterior se utilizarán indicadores ambientales. Para ello se puede construir una matriz de planeación que al menos indique lo siguiente:

Tabla 2. Programa de Vigilancia Ambiental (informativo mas no limitativo)

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto				Etapa de ocurrencia				Tipo de medida				Descripción de la medida	Elemento de comprobación	Calendario de comprobación	Dimensión de cumplimiento	Cumplimiento	
		IAA*	IAS**	IASOR***	IAR****	PS+	C++	OM+++	A++++	°P	°°M	°°°R	°+C					sí	no

***Impacto Ambiental Acumulativo:** *El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*
****Impacto Ambiental Sinérgico:** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*
*****Impacto Ambiental Significativo o Relevante:** *Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*
******Impacto Ambiental Residual:** *El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de* **mitigación.**
+Preparación del Sitio.
++Construcción.
+++Operación y Mantenimiento.
++++Abandono
°Prevención.
°°Mitigación.
°°°Restauración.
°+Compensación.

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 este se ajustará con una nueva matriz de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el promovente se deberá auxiliar del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación, compensación o restauración.

VI.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental. Para tal efecto deberá proporcionar información sobre la estimación de costos de restitución a las condiciones originales del área (por etapas del proyecto), además de proyecciones de estimaciones sobre eventos no deseados, es decir, por ejemplo; según las actividades por desarrollar en la etapa de preparación del sitio, el área se desmonta, despalma, nivela, etc., por lo que para dicha etapa se debe indicar un estimado de cuánto costaría restituir el área a sus condiciones originales, proyectado como mínimo a 5 años (esto dependerá del área afectada y las condiciones en su estado cero); y en lo subsecuente lo mismo para la etapa de construcción, donde se estaría acumulando otro tipo de actividades y otros tipos de impactos, y por ende el aumento monetario (y así sucesivamente con las etapas restantes).

Asimismo, indicar el estimado del monto para resarcir el daño en el peor de los escenarios (por etapa del proyecto), es decir, ¿qué es lo peor que pueda pasar que produzca daños a los ecosistemas? Y ¿cuánto costaría su resarcimiento? No se debe confundir con el monto de las medidas de mitigación descritas en el Capítulo II, ya que son estimadas bajo términos y condiciones diferentes. Así mismo, deberá indicar las estimaciones para otro tipo de responsabilidades según la naturaleza del proyecto y afectaciones que podría desencadenar.

CAPÍTULO VII

Este capítulo deberá establecer los posibles escenarios futuros del área del proyecto, considerando el escenario sin proyecto, seguido de otro con proyecto y, finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Este capítulo deberá estar integrado con la información de los capítulos III, IV, V y VI, principalmente de la información del diagnóstico ambiental, la identificación de los potenciales impactos ambientales, las medidas que podrán prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos ambientales, así como, la regulación ambiental que se establece para el área donde se desarrollará el proyecto.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, los pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.

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

Quienes toman decisiones ambientales en la elaboración de la MIA no solo deben caracterizar el tiempo presente de las áreas de análisis, también deben pronosticar el futuro de estas con la implementación del proyecto. Deben hacerlo por las siguientes razones: primero, si se persigue una alternativa de no acción, deben considerar si las tendencias actuales serán favorables o desfavorables en el futuro; y en segundo lugar, si se lleva a cabo una intervención, deben evaluar tanto su probable éxito (dadas las tendencias futuras) como sus impactos en el medio ambiente humano y natural.

Los planes a menudo se confunden con los pronósticos. Los planes son conjuntos de acciones para ayudar a afrontar el futuro, mientras que pronosticar (o predecir) tiene que ver con determinar cuál será el futuro. Un plan es una entrada para el modelo de pronóstico. Si los pronósticos no son deseables, entonces se podría cambiar el plan, lo que, a su vez, podría cambiar el pronóstico. El punto a recordar, es que los buenos planes dependen de los buenos pronósticos.

Los pronósticos ambientales a menudo implican decisiones que tienen consecuencias a largo plazo. Además, es probable que estos pronósticos estén sujetos a sesgos severos, dependiendo de la perspectiva de cada uno. Para abordar estos problemas, se debe considerar:

- Usar información relevante;
- Asegurarse de que la información y los procedimientos sean objetivos;
- Estructurar las entradas al procedimiento de previsión.

Concatenando lo anterior, se deberá realizar 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 con datos cuantitativos y cartografía.

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, donde se vean reflejados cada uno de los factores ambientales (aire, suelo, agua, flora, fauna, etc.), disgregado por subfactor (por ejemplo, calidad y cantidad para el factor agua; y calidad, erosión, relieve, etc., para el factor suelo, etc), así como la vulnerabilidad del SAR a los distintos efectos del cambio climático. Lo anterior, soportado mediante datos objetivos.

Para ejemplificar lo anterior, para el factor suelo y subfactor erosión, se podría indicar que: de acuerdo al modelo de estimación de erosión utilizado, para el SAR actualmente se tiene una erosión “media” (100 ton/ha/año), no siendo así para el Área de Influencia (AI) y área de proyecto, donde se estimaron 10 y 5 ton/ha/año consideradas como “bajas” (valoración usada como ejemplo y no se debe utilizar como referencia).

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 la implementación del proyecto y, en su caso, que pondrían contribuir a incrementar los efectos negativos del cambio climático en el SAR.

En este apartado, además, se deberá abordar la información relativa a los servicios ecosistémicos que se afectan por el desarrollo del proyecto.

Continuando con el ejemplo anterior, se podría describir que: de acuerdo con las diferentes actividades por desarrollar en el proyecto (remoción de vegetación y despalme) la erosión se verá incrementada, pasando de 5 a 10 ton/ha/año (esto de acuerdo con el modelo de estimación empleado). El incremento anterior se estaría acumulando a la erosión que persiste en el SAR (100 ton/ha/año) la cual pasaría de tener una erosión “media” a “considerable” (110 ton/ha/año). Si bien, el AI puede no sufrir remoción de vegetación y/o despalme, pero los efectos de escurrimiento se verán aumentados a causa de la pérdida de cobertura y modificación del terreno, lo que originará aumento en la erosión en dicha AI.

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, así como aquellas que correspondan a los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar en el SAR por la implementación de estas.

De acuerdo con los apartados que anteceden podrá usar como ejemplo la siguiente tabla:

Tabla 1. Análisis de escenarios con y sin proyecto e integración de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
Flora			
Fauna			
Suelo			
Agua			
…			

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, deberá concluir con el pronóstico ambiental de cada una de las unidades de análisis (SAR, AI y área del proyecto). Una vez obtenido lo anterior, deberá efectuar el análisis integral en el que puntualice si con la realización de las obras y actividades se estaría causando desequilibrio ecológico o se estarían rebasando los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, disminuir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático para preservar y restaurar los ecosistemas.

VII. 5 Evaluación de alternativas

Se deben proveer las razones fundamentales que hay detrás de la selección de la alternativa preferida, incluyendo una explicación de por qué es mejor que las demás (integrar cartografía comparativa). Una alternativa puede ser escogida como superior a las otras por algunas de las siguientes razones:

- Cumple el propósito y la necesidad del proyecto propuesto con más éxito que las otras alternativas;
- Tiene menos potencial para que sufra impactos ambientales significativos que las demás;
- Su ubicación se proyecta sobre áreas agrícolas lo que lo convierte menos onerosa.

Estos son simplemente tres de las razones más comunes para seleccionar la alternativa preferida. El Regulado del proyecto podrá ofrecer otras razones para apoyar la alternativa seleccionada.

Las alternativas a menudo implican una localización diferente para el proyecto que se propone, donde interfieren otras tecnologías nuevas o diferentes y/o planteamientos completamente distintos para alcanzar los objetivos. La evaluación a fondo de una serie de alternativas le permite al Regulado, a los revisores de la evaluación de impacto ambiental y a quienes toman la decisión final, de obtener un conocimiento completo de los impactos potenciales del proyecto a lo largo de todo el espectro de escenarios de implementación y refinar la alternativa preferida con medidas de prevención, reducción, mitigación y estrategias de adaptación a los efectos del cambio climático, si fuera necesario.

CAPÍTULO VIII

El capítulo VIII considera la integración de todos los documentos técnicos que dan respaldo al estudio de evaluación de impacto ambiental. En este capítulo se deberán presentar en extenso todos los estudios técnicos que se realizaron para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, así mismo, se deberá presentar la memoria fotográfica, los resultados del trabajo de campo para la caracterización ambiental de los componentes abióticos y bióticos, el conjunto de mapas y planos del proyecto, así como la bibliografía utilizada para el trabajo de gabinete.

El presente capítulo VIII, deberá estar presentado como sustento técnico y metodológico de los trabajos realizados para el estudio de impacto ambiental.

MARCO LEGAL

Este capítulo se sustenta en los lineamientos establecidos en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, estableciendo el último que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como de las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, el REIA establece en su artículo 9 que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda; el artículo 10, a su vez, señala las dos modalidades en la que se puede presentar la manifestación de impacto ambiental, Regional o Particular. Finalmente, el artículo 13 del Reglamento en cita, dispone que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener, entre otros, la identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este capítulo se considera la integración de todos los documentos técnicos que dan respaldo al estudio de evaluación de Impacto Ambiental. se deberán presentar en extenso todas los estudios técnicos que se realizaron para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, sustentando así el contenido de la manifestación de impacto ambiental con los estudios de carácter técnico que se adjunten en este capitulado.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Documentos

Se entregará:

- Un ejemplar de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), el cual deberá estar impreso por ambos lados (por un uso responsable del papel);
- Cuatro ejemplares grabados en memoria magnética, incluyendo toda la información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word y PDF (cuando aplique);
- Un ejemplar de la MIA (incluir aparte el Resumen Ejecutivo) en formato digital el cual deberá estar testado para Versión Pública[9], para lo cual, deberá considerar la censura de la siguiente información:

    a) Datos personales

    1. **Nombre de personas físicas**, el nombre de una persona física se integra del prenombre o nombre de pila y los apellidos de la persona, elementos necesarios para dar constancia de personalidad, que permiten la identificación de un individuo (ejemplo; personas que colaboran en la formulación del estudio, a excepción del responsable técnico y representante legal);
    2. **Firma de persona física**, la firma de una persona física es considerada como un atributo de la personalidad de los individuos, en virtud de que a través de esta se puede identificar a una persona (ejemplo; personas que colaboran en la formulación del estudio, a excepción del responsable técnico y representante legal);
    3. **Domicilio**, constituye un dato personal y, por ende, confidencial, ya que incide directamente en la privacidad de personas físicas identificadas;
    4. **Número de teléfono particular**, corresponde al número asignado a un teléfono de casa, oficina y celular permite localizar a una persona física identificada o identificable, por lo que se considera dato personal confidencial;
    5. **Correo electrónico**, se puede asimilar al teléfono o domicilio particular, es decir, se considera como un dato personal;
    6. **Clave Única de Registro de Población (CURP)**, se integra por datos personales que sólo conciernen al particular titular de la misma, como lo son su nombre, apellidos, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento y sexo. Dichos datos, constituyen información que distingue plenamente a una persona física del resto de los habitantes del país, por lo que la CURP está considerada como información confidencial;

[9] **Versión Pública:** Documento o Expediente en el que se da acceso a información eliminando u omitiendo las partes o secciones clasificadas, (Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, art.3, fr.XXI).

7. **Registro Federal de Contribuyentes (RFC)**, es una clave de carácter fiscal, única e irrepetible, que permite identificar al titular, su edad y fecha de nacimiento, por lo que es un dato personal de carácter confidencial;
8. **Edad**, recae en la esfera privada de los particulares. Lo anterior, dado que la misma se refiere a los años cumplidos por una persona física identificable, de esta manera, se actualiza el supuesto de confidencial;
9. **Sexo**, se refiere a las características determinadas, biológicamente, mientras que el género se utiliza para describir las características de hombres y mujeres que están basadas en factores sociales; es decir, las personas nacen con sexo masculino o femenino, pero aprenden un comportamiento que compone su identidad;
10. **Fotografía**, constituye el primer elemento de la esfera personal de todo individuo, en tanto funge como un instrumento básico de identificación y proyección exterior, y es un factor imprescindible de reconocimiento como sujeto individual; por lo tanto, es un dato personal confidencial;
11. **Credencial para votar**, los datos contenidos en la credencial para votar referentes al **año de registro, año de emisión, vigencia Huella digital**, **estado, distrito, municipio**, **localidad, sección, registro de elecciones federales, locales, extraordinarias, clave de elector, Reconocimiento óptimo de Caracteres (OCR) y fotografía** es considerada como un dato que muestra características únicas que identifican a una persona, por lo que es un dato personal susceptible de clasificarse como confidencial;
12. **Pasaporte**, incluye información del portador relacionada a su nombre, nacionalidad, fecha de nacimiento, sexo, lugar de nacimiento, número de pasaporte, entre otros, información que en términos de lo expuesto se considera como confidencial;
13. **Licencia de conducir**, mismo caso que lo inmediato anterior;
14. **Estado civil**, es un atributo de la personalidad que se refiere a la posición que ocupa una persona en relación con la familia, por su propia naturaleza es considerado como un dato personal confidencial;
15. **Ocupación y grado de estudios**, constituye un dato personal, por lo que se actualiza su clasificación como información confidencial;
16. **Fax**, permite localizar a una persona física identificada o identificable, por lo que se considera como un dato personal y consecuentemente, de carácter confidencial;
17. **Tipo de sangre**, está relacionada con las características físicas y el estado de salud de una persona física, por lo que es un dato personal confidencial;
18. **Cuentas bancarias y/o CLABE interbancaria de personas físicas y morales privadas**, al tratarse de un conjunto de caracteres numéricos utilizados por los grupos financieros para identificar las cuentas de sus clientes, a través de los cuales se puede acceder a información relacionada con su patrimonio y realizar diversas transacciones; por tanto, constituye información clasificada.

b) Información patrimonial de persona moral

1. **Información patrimonial de persona moral** (capital social, utilidades, partes sociales, aportaciones de los socios, aumentos y disminuciones del capital, valor de las acciones y porcentajes), para el caso de la MIA sería el monto de inversión según las categorías contempladas, siendo susceptible de clasificarse como confidencial.

c) Otros

1. **Coordenadas del proyecto** (información reservada), por lo que se deberá de censurar las coordenadas que facilitan la ubicación del proyecto (grillas de los planos georreferenciados, otros).

- un resumen de la MIA que no exceda de 20 cuartillas en formato Word y PDF (además de presentarse en físico).

Todo documento ingresado a la **AGENCIA** debe ser en idioma español o en su defecto, toda documentación ingresada en idioma extranjero deberá ser acompañada de su correspondiente traducción en español de acuerdo con lo señalado en el artículo 271 primer párrafo del Código Federal de Procedimientos Civiles.

VIII.1.2 Cartografía

Toda la cartografía utilizada y que sirvió de 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, AI y AP. Los planos presentados deberán estar a una escala de un rango adecuado donde sean visibles cada uno de sus elementos, los cuales deberán de contener como mínimo el título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numéricas, orientación, grillas gráficas, nombre y firma de quien elabora, revisa y autoriza.

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.

VIII.1.3 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un plano georeferenciado en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

VIII.1.4 Videos

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

VIII.1.5 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 hubiere 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:

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras;

b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etc.) en digital y a escala original;
c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleada;
d) Imágenes de satélite (opcional);
e) Resultados de análisis de laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna otra entidad certificadora autorizada;
f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo;
g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, hidrodinámica, etcétera);
h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo;
i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos;
j) Memorias en formato Excel editable de cálculos de índices ecológicos (por ejemplo; índice de Shannon-Weaver, Índice de diversidad de Simpson, Índice de Valor de Importancia, otros);
k) Memoria en formato Excel editable del cálculo de la estimación de pérdida de suelo;
l) Memoria en formato Excel editable de las estimaciones de infiltración, escurrimiento evapotranspiración, etc.

VIII.1.6 Programas

a) Programa de Rescate de Flora;
b) Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna;
c) Programa de Reforestación;
d) Programa de conservación de suelo, etc.

VIII.1.7 Bibliografía consultada en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

Se deberá presentar en orden cronológico (según la elaboración de los capítulos del estudio) las referencias bibliográficas que ayudaron a la elaboración de la MIA.

VIII.2 Glosario de términos

Se deberán incluir los términos que se utilicen en el documento de la MIA.

VIII.3 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 Autónomka 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.

Halffter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAmma. M3m-Monografías 3cer 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.

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 Commission/EUROSTAT.

Lawrence, D.P., 1994. *Cumulative Effects Assessment at the Project Level*, Impact Assessment, 12: 253-273.

PNUMA-ORPALC, 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.

Perevochtchikova 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 Marriott, 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.

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, SEMARNAP, 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

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.

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: Status, 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.

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/nature 04188.

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.