

LA IMPORTANCIA DEL ESTADO BASE PARA LA REPARACIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL

VÍCTOR MANUEL LUNA PABELLO*

Sumario: I. *Introducción*. II. *Estado base*. III. *Daño ambiental*. IV. *Reparación del daño ambiental*. V. *Análisis integral*. VI. *Conclusiones*. VII. *Comentarios finales*. VIII. *Referencias bibliográficas*.

I. INTRODUCCIÓN

En el marco la conmemoración de los 100 años de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de manera particular, en lo concerniente al tema “derecho humano al medio ambiente sano”, se organiza el Congreso *La Constitución y los Derechos Ambientales: derecho humano al medio ambiente sano, responsabilidad y justicia ambiental*. En este contexto, dentro de la mesa “Determinación del Estado base, Reparación del Daño y Compensación Ambiental”, se incluyó el tema “La importancia del Estado base para la reparación del daño ambiental”, el cual es motivo del presente artículo. Para ello, es necesario tener presente las definiciones oficiales vertidas tanto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos LGPyGIR), el Código Civil Federal (CCF), Código Federal de Procedimientos Civiles (CFPC), así como de diversos documentos que sirvan de apoyo para el mejor y más amplio entendimiento del contenido y alcance del tema. En este sentido, se optó por dividir el texto en tres secciones: Estado base; daño ambiental y, reparación del daño ambiental, subdividiendo a la vez cada una de dichas secciones en tres rubros: definiciones; conceptos técnicos e implicaciones. Posteriormente, se realiza un análisis integral referente a la importancia del Estado base para la reparación del daño ambiental y comentarios finales.

* Grupo Académico Interdisciplinario Ambiental Facultad de Química, UNAM.

II. ESTADO BASE

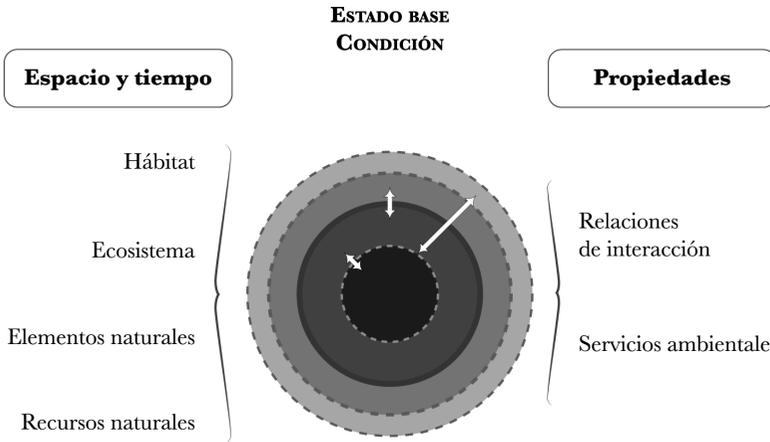
1. Su definición

Estado base es la “condición en la que se habrían hallado los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido este producido” (LFRA, artículo 2o., fracción VIII).

De acuerdo con el artículo 35 de la LFRA:

Para acreditar los hechos o circunstancias en relación al estado base, el daño ocasionado al ambiente, así como el nexo causal, las partes y las autoridades podrán utilizar fotografías, imágenes de satélite, estudios de poblaciones y en general toda clase de elementos aportados por la técnica y la ciencia. Salvo en los casos en que el Código Federal de Procedimientos Civiles otorgue mayor valor probatorio, estos medios de prueba constituirán indicios.

FIGURA 1. ESTADO BASE ACORDE CON SU DEFINICIÓN EN LA LFRA



A efecto de ampliar la descripción del texto anterior, es necesario abordar los siguientes conceptos.

2. Conceptos técnicos útiles

Ambiente: el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, artículo 3o., fracción I).

Desequilibrio ecológico: la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, la transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, artículo 2o., fracción XII).

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas (Reglamento LGEEPA, fracción VI).

Ecosistema: la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, artículo 2o., fracción XIII).

Elemento natural: los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA, fracción XV del artículo 3o.).

Equilibrio ecológico: la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, artículo 2o., fracción XIV).

Hábitat: el sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado (LGVS, artículo 3o., fracción XXII).

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 (artículo 3o., Reglamento LGEEPA, fracción VII).

Población: el conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre (LGVS, artículo 3o., fracción XXXIV).

Recuperación: el restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría de la calidad de hábitat (LGVS, artículo 3o., fracción XXXVI).

Recurso natural: el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre (LGEEPA, artículo 3o., fracción XXX. Fracción recorrida *DOF*, 28 de enero de 2011).

Servicios ambientales: los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos (LGVS, artículo 3o., fracción XLII).

Servicios ambientales: los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su con-

junto, y para que proporcionen beneficios al ser humano” (LGEEPA, artículo 3o., XXXVI, fracción adicionada *DOF* 4 de junio de 2012).

Servicios ambientales: los beneficios de interés social que se generan o derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de las inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimiento en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad, para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales (LAN, artículo 2o., fracción XLIX).

Para este documento, al no existir en la legislación una definición expresa sobre relaciones de interacción, se proponen las siguientes:

Relaciones de interacción: son aquellas interacciones que se desarrollan de modo recíproco entre seres vivos (componentes bióticos), entre componentes abióticos y de estos últimos con los primeros.

Interacción bióticas o de seres vivos: son las relaciones entre dos o más organismos vivos de la misma o de diferente especie. Por ejemplo, predación, parasitismo, simbiosis.

Interacciones abióticas o de componentes inertes: son las respuestas que ocurren como resultado de conjuntar dos o más componentes no vivos. Por ejemplo, aumento de la disolución de oxígeno en agua por efecto de disminución de la temperatura.

Interacciones bióticas-abióticas: son el resultado de la acción de un componente vivo sobre uno inerte o viceversa. Por ejemplo, disminución del oxígeno disuelto en el agua como resultado del proceso de respiración aerobia microbiana.

3. *Implicaciones de la definición de Estado base*

Considerando lo indicado en la fracción VIII del artículo 2o. de la LFRA, así como los conceptos técnicos asociados, puede afirmarse que lleva implícita la necesidad de conocer no sólo las condiciones prevalecientes de manera previa inmediata al momento del evento de daño, ya que los ecosistemas y hábitats son dinámicos (figura 2) y cambian o evolucionan de manera natural conforme pasa el tiempo (figura 3), sino también sus relaciones de interacción y de los servicios ambientales que proporciona, como son: recarga de agua, captura de CO₂, aporte de oxígeno, plantas medicinales, protección contra desastres naturales, como huracanes, control de plagas, control de la contaminación, calidad paisajística y recreación (figura 4). Lo anterior implicaría contar con la información suficiente y confiable de las características antes aludidas (figura 5). Esta situación usualmente no ocurre, ya que se requiere de un programa de monitoreo periódico de componentes bióticos, abióticos y de sus relaciones de interacción, lo que a su vez conlleva erogación de recursos económicos y empleo de personal calificado para la realización de ese tipo de tareas (Bautista Zúñiga *et al.*, 2004, Conesa, 1997). En consecuencia, el que el

artículo 36 de LFRA indique que “el Estado base se determinará a partir de la mejor información disponible al momento de su valoración”, obliga no sólo a la búsqueda intensiva y exhaustiva de la información útil asociada con el tema (sitios similares al afectado), sino también a impulsar un mecanismo de generación y almacenamiento de información ambiental confiable sobre aquellos sitios previstos para el desarrollo de actividades humanas que requieran de autorización ambiental, así como de aquella información generada en los procesos que requieran de autorización ambiental. Implica además delimitar el área específica afectada considerando para ello también parámetros sociales.

Como ejemplo, puede tomarse un ecosistema en el que se pueda distinguir claramente la presencia de la temporada de lluvias y la de sequías, como sería el caso de un ecosistema lacustre. En este caso, la presencia o ausencia de agua de lluvia incide directamente sobre la riqueza (número de especies), abundancia (número de individuos por especie) y distribución espacial de las especies. Este tipo de cambios, a su vez, repercutiría en el tipo de relaciones de interacción que se presentarían entre las especies y comunidades existentes con su entorno abiótico y viceversa (Anaya Lang, 1985), y puede desencadenar fenómenos como el de eutroficación (incremento de la actividad fotosintética o productividad primaria en un cuerpo de agua como consecuencia de estar anormalmente rico en nutrientes) y azolvamiento (acumulación de sólidos sedimentables en el fondo de un cuerpo de agua) con el consecuente detrimento en la calidad del agua y progresiva pérdida de volumen del embalse, entre otros.

Tomando como referencia la figura 3 es posible, mediante los círculos concéntricos de la primera imagen, explicar los cambios en el ejemplo antes comentado. Si considera a A como el sistema lacustre al tiempo 0 (cero), el Estado base al tiempo 0 sería = Eb_0 ; mientras que para temporada de estiaje se le podría denominar Eb ; para lluvias Eb_1 , y en el caso de lluvias extremas Eb_2 . De esta forma, la superficie del espejo de agua en Eb_1 disminuiría respecto de Eb_0 , y para Eb_1 y Eb_2 se incrementaría. Como consecuencia de estos decrementos e incrementos de espejo de agua, habría mayor o menor superficie terrestre expuesta, lo que induciría la presencia o ausencia de especies vegetales terrestres, acuáticas o con características intermedias, es decir, afectaría de manera natural la riqueza, abundancia y distribución de especies en el ecosistema a lo largo de un año. Asimismo, en el caso de presentara el fenómeno de eutroficación atribuible a descargas procedentes de actividades humanas, traería como consecuencia, además del empobrecimiento de biodiversidad, la pérdida de la calidad del agua al incrementar color, olor y sabor al agua, el aumento de sólidos sedimentables, de la biomasa fotosintética, que al morir se acumularía de manera paulatina en el fondo del cuerpo de agua, con la consecuente pérdida gradual de capacidad de almacenamiento de agua del embalse.

FIGURA 2. ESTADOS DEL ECOSISTEMA EN TÉRMINOS DE SU CAMBIO EN EL TIEMPO. TOMADO DE ODUM, 1986

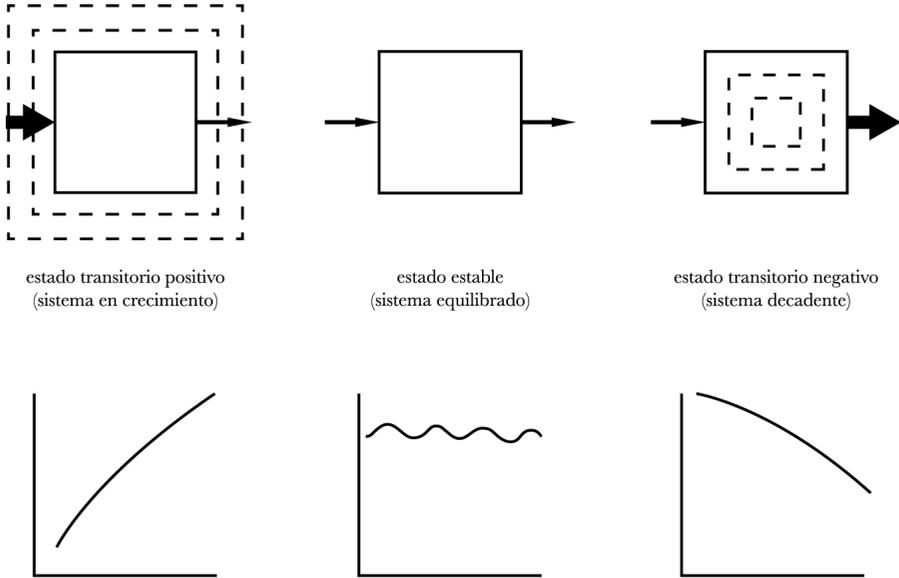


FIGURA 3. EVOLUCIÓN NATURAL DE LOS ECOSISTEMAS A LO LARGO DEL TIEMPO

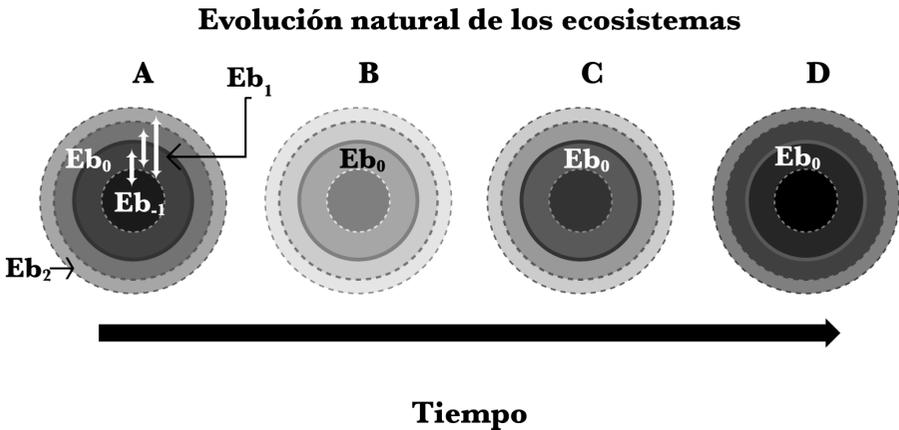


FIGURA 4. PRINCIPALES ELEMENTOS DEL ESTADO BASE DE ACUERDO CON LA LFRA

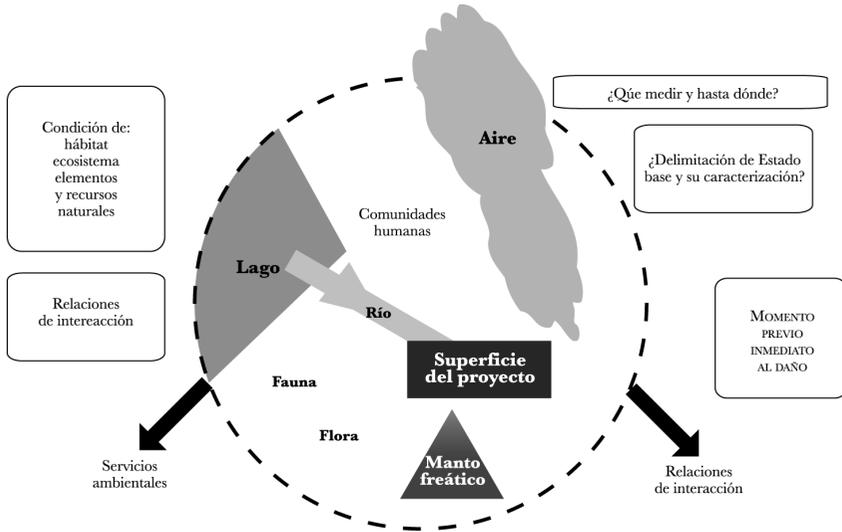
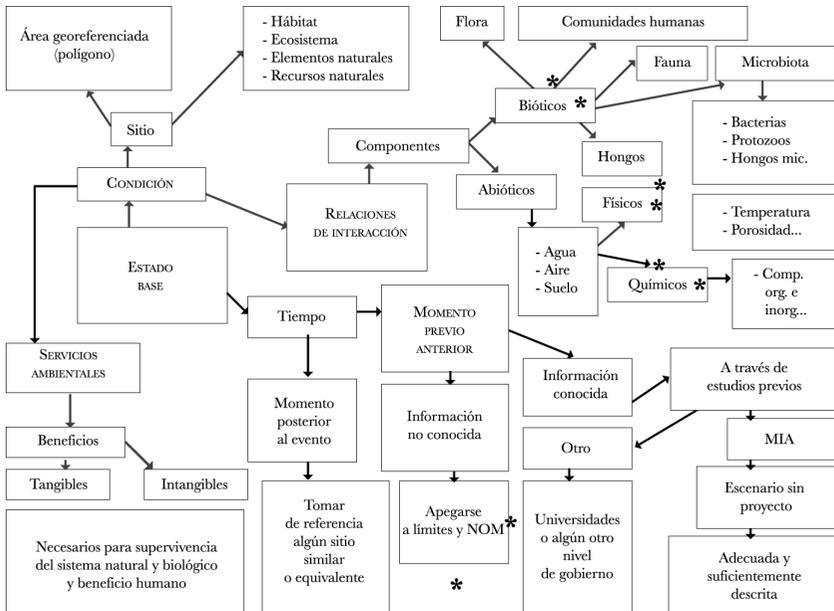


FIGURA 5. DESGLOSE DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL ESTADO BASE

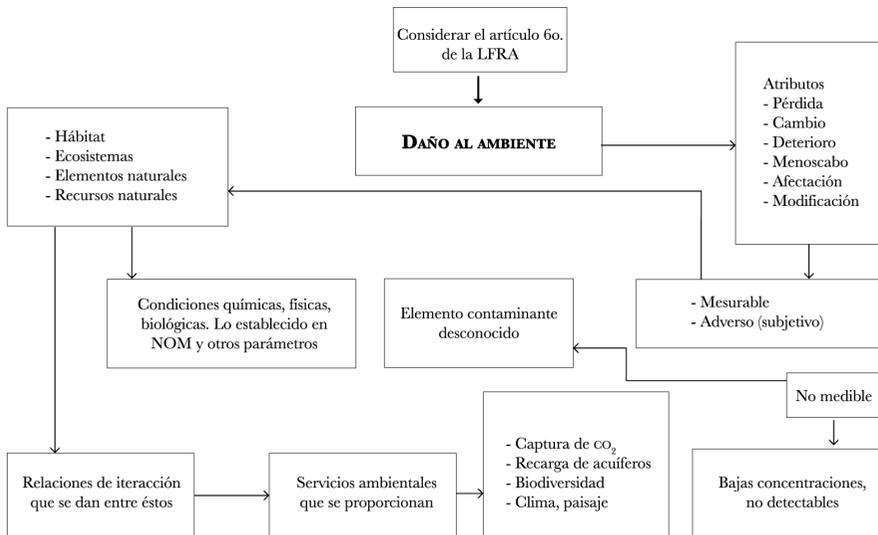


III. DAÑO AMBIENTAL

1. Definición

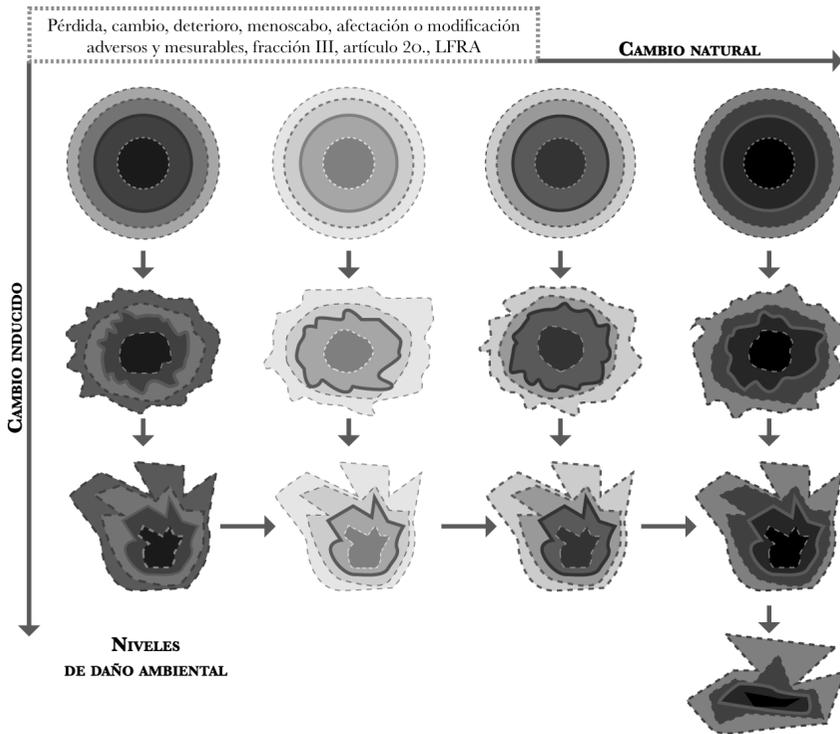
Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mesurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley (LFRA, artículo 2o., fracción III). En la figura 6 se presenta un diagrama de bloques que ilustra las interrelaciones de los diferentes componentes involucrados en el daño ambiental.

FIGURA 6. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL CONCEPTO “DAÑO AL AMBIENTE” SEGÚN LA LFRA



En la figura 7 se ejemplifica, de manera gráfica, la evolución natural de los ecosistemas (cambio de características en el tiempo) y posibles niveles de daño producido por actividades humanas. La transformación gradual del ecosistema, si bien, puede ocurrir de manera natural, la que se ilustra hace referencia a la inducida por conductas ilícitas del ser humano. El daño ocasionado puede llegar inclusive a un punto tal que no pueda ser revertido, lo cual obligaría a llevar a cabo su compensación, como se verá más adelante.

FIGURA 7. POSIBLES CAMBIOS GRADUALES DEL ECOSISTEMA ASOCIADOS A DISTINTOS NIVELES DE DAÑO AL AMBIENTE



2. Conceptos técnicos asociados

Ambiente: es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en espacio y tiempo determinado (artículo 3o., fracción I).

No es daño al ambiente: tomando en cuenta lo establecido en la LFRA, artículo 6o.:

No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe

preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

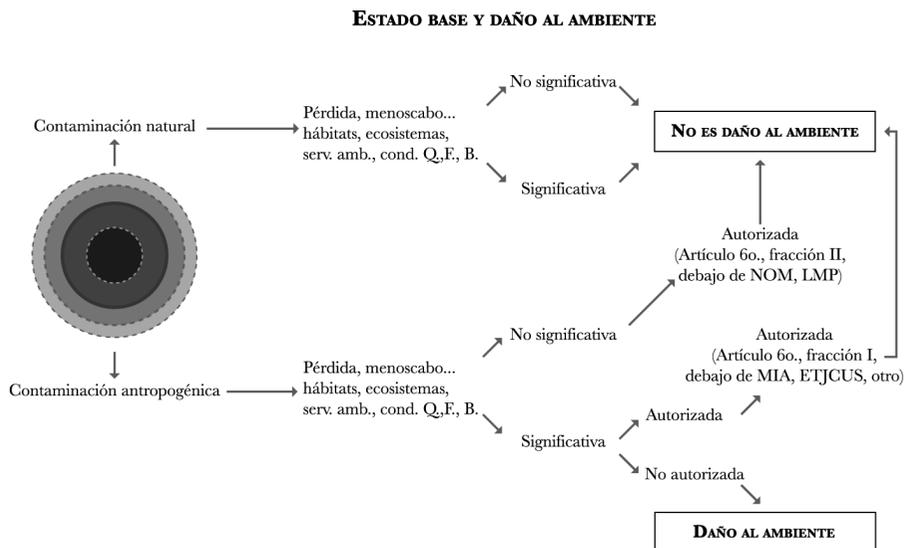
II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista en la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Impacto ambiental adverso: aquellos que no fueron manifestados expresamente por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, para su autorización en materia de impacto ambiental o en algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría (Carmona *et al.*, 2014).

En la figura 8 se puede apreciar de manera gráfica la relación de Estado base, el tipo de contaminación y su consecuencia legal de ocasionar o no daño al ambiente.

FIGURA 8. AFECTACIÓN AL AMBIENTE CON Y SIN DAÑO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA LFRA



3. Implicaciones

Resulta un tanto desconcertante, desde el punto de vista técnico, entender que se puede contaminar y causar efectos negativos al ambiente y a sus diversos com-

ponentes, relaciones de interacción y servicios ambientales sin que ello se considere daño al ambiente. Esto ocurre debido a que se pierde de vista que la LFRA lo que está sancionando no es el daño *per se*. Sino la acción ilícita en que se incurre al contaminar si el debido permiso. No se considera un efecto adverso si está debidamente autorizado. Por lo tanto, sólo lo fortuito, no previsible o extraordinario sería considerado como no causal de daño al ambiente.

A manera de propuesta, para tener mayor claridad en lo concerniente a “daño al ambiente”, se podría definir como:

Es el que ocurre a consecuencia de un impacto adverso al ambiente, y aquellos que rebasan los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas, los permisos, licencias y autorizaciones, los listados y las demás disposiciones legales aplicables. En el caso de no existir normatividad, regulación o cualquier otro instrumento regulatorio que establezca límites máximos permisibles para la actividad a realizar, se atenderá a la normatividad internacional aplicable y, en su caso, a las mejores prácticas internacionales (Carmona *et al.*, 2014).

IV. REPARACIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL

1. *Definición*

La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación (LFRA, artículo 13).

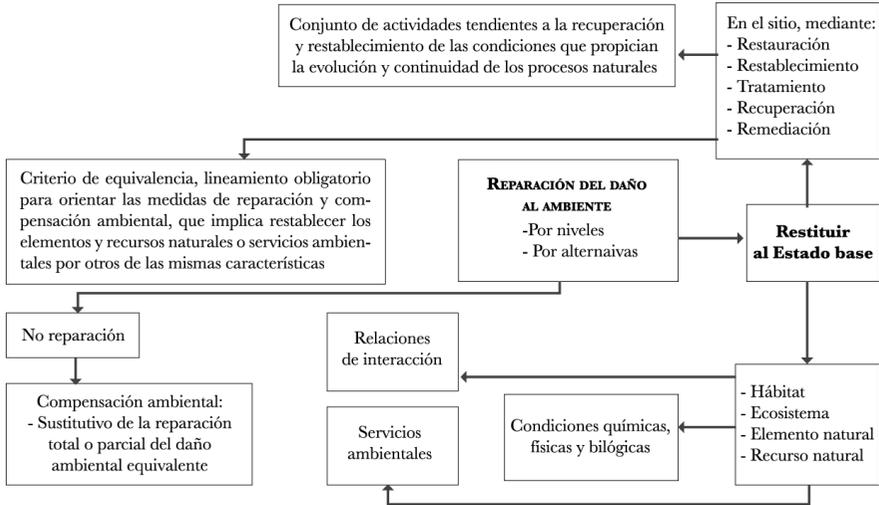
La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda (LFRA, artículo 13).

Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen (LFRA, artículo 13).

En la figura 9 se puede observar, a manera de diagrama de bloques, los principales elementos relacionados con la reparación del daño al ambiente.

FIGURA 9. REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN POR DAÑO AL AMBIENTE
 SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA LFRA



2. Conceptos técnicos complementarios

Capacidad de carga: estimación de tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico (Reglamento de la LGEEPA en materia de áreas naturales protegidas, artículo 3o., fracción IV).

Criterio de equivalencia: lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características (LFRA, artículo 2o., fracción II).

Compensación ambiental: consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño (LFRA, artículo 17).

Daño ambiental: es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso (Reglamento LGEEPA, fracción III).

Daño a los ecosistemas: es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico (Reglamento LGEEPA, fracción IV).

Plano georeferenciado: aquel que se presenta en coordenadas UTM o geográficas con precisión de décimas de segundo de cada punto de la poligonal de los predios, ubicándolos dentro de su respectiva cuenca y subcuenca hidrológica forestal, con una escala mínima de 1.50,000, a fin de identificar su localización por entidad federativa y municipio (Reglamento de la LGDFS, artículo 2o., fracción XXVII).

Recursos biológicos forestales: comprende las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquellas de interés científico, biotecnológico o comercial (LGDFS, artículo 7o., fracción XXVI).

Remediación: conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (LGPYGIR, artículo 5o., fracción XXVIII).

Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales (LGEEPA, artículo 3o., fracción XXXIV. Fracción recorrida DOF 28 de enero de 2011).

Tratamiento: procedimientos químicos, físicos, biológicos o térmicos mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad (LGPYGIR, artículo 5o., fracción XLI).

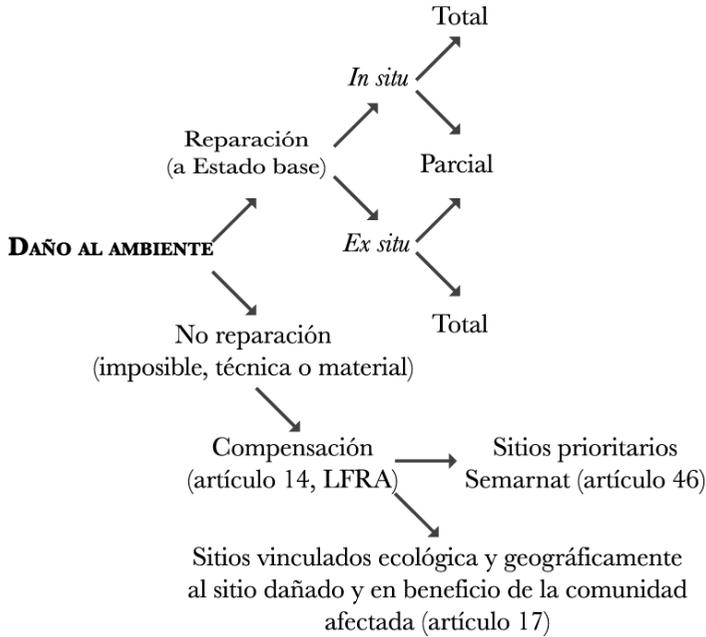
UTM: la proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas (Reglamento de la LGDFS, artículo 2o., fracción XXXVIII).

Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan de forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales (LGDFS, artículo 7o., fracción XLVIII).

3. Implicaciones

Debe tenerse presente que toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o a la compensación ambiental y realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño o en donde indique la Semarnat. Dicha reparación podrá ser en el sitio o fuera de éste. En la figura 10 pueden observarse las alternativas para realizar su reparación total o parcial, y en caso de no ser éste posible, proceder a la compensación correspondiente.

FIGURA 10. DAÑO AL AMBIENTE, SU REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE ACUERDO CON LA LFRA



“La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño”.

De acuerdo con la LFRA, artículo 17, la inversión o acciones por compensación ambiental deberán 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. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título.

El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.

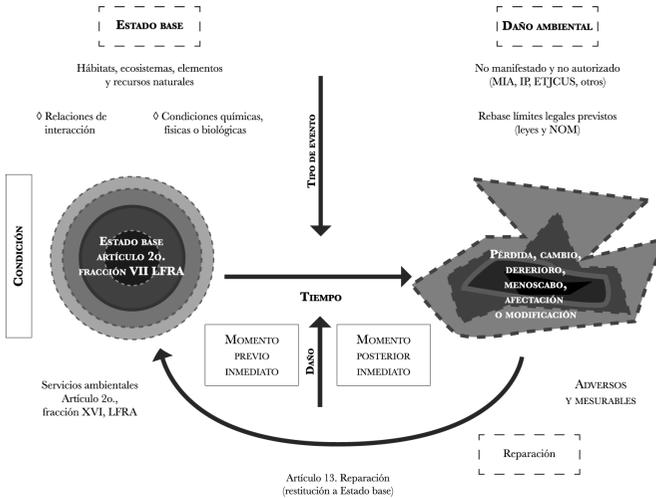
V. ANÁLISIS INTEGRAL

La importancia del “Estado base” radica en determinar cuál es la condición que, en un determinado sitio, guardan los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales (sus componentes bióticos y abióticos), sus relaciones de interacción y los servicios ambientales que prestan, en el momento previo al evento ilícito. Por tal motivo es precisamente que a partir de dicha condición es posible determinar o inferir el nivel de daño ocasionado y, con ello, las acciones requeridas para llevar a cabo la restitución al estado que guardaba previo al evento de daño.

Debe tenerse presente que los hábitat o ecosistemas no son estáticos y que llevan asociados intrínsecamente una dinámica que conduce a cambios naturales en su estructura y función, propias de su evolución natural, aunado a los cambios propios estacionales a lo largo del año, vinculados a factores como temperatura y humedad relativa. De igual forma, es importante delimitar, mediante coordenadas geográficas, el sitio preciso al que se está refiriendo el daño, el cual debe incluir aspectos sociales vinculados a los beneficios ambientales que proporcionaba el Estado base, previo al daño.

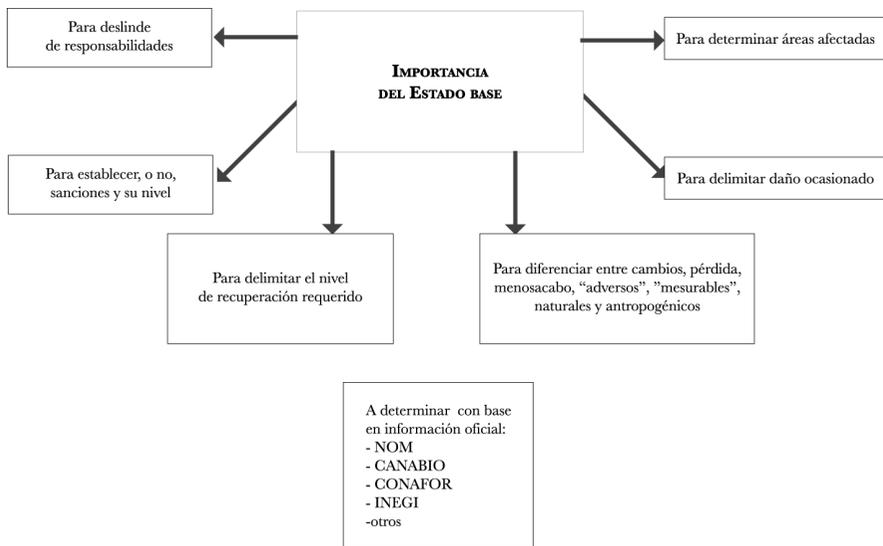
El nivel daño ocasionado al Estado base y la reparación del mismo, requiere del adecuado conocimiento de su condición en el tiempo y espacio previo al daño (Azqueta Oyarzun, 1994), lo que implicaría su adecuada caracterización y documentación en el IP o MIA (escenario sin proyecto) correspondiente, ETJ u otros. Existe también como posibilidad tomar de referencia un sitio equivalente. Por proyecto se entiende “al conjunto de obras o actividades que tienen por objeto la selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; las necesarias para proceder al cierre seguro de actividades y abandono del sitio” (Carmona *et al.*, 2014).

FIGURA 11. ESTADO BASE, DAÑO AMBIENTAL Y SU REPARACIÓN DE ACUERDO CON LA LFRA



Dada la relativa complejidad que implica poder determinar de manera fehaciente y convincente el Estado base (Mosset *et al.*, 1999) y con objeto de no paralizar acciones para su restablecimiento por motivo de daño ambiental se hace necesaria la participación de especialistas y/o peritos afines a un determinado Estado base, así como la generación de indicadores ambientales que reflejen la calidad del ecosistema, que permitan llevar a cabo la realización de las acciones y obras tendientes al restablecimiento del estado base previo al evento ilícito. Asimismo, un aspecto más a considerar es el carácter acumulativo de algunos contaminantes que, en un escenario de vertimiento al ambiente, legalmente autorizado, propicie un evento de daño ambiental cuando rebase la capacidad de carga de contaminantes del hábitat o ecosistema, con su consecuente daño al ambiente. No se debe perder de vista que existe una estrecha relación de los servicios ambientales con la calidad de vida del ser humano (Carabias *et al.*, 2005).

FIGURA 12. LA IMPORTANCIA DEL ESTADO BASE EN LA REPARACIÓN DEL DAÑO AL AMBIENTE



VI. CONCLUSIONES

La importancia de conocer la condición que guarda el Estado base en lo concerniente a la reparación del daño ambiental radica principalmente en permitir determinar y delimitar el nivel de cambios adversos medurables ocasionados a la calidad física, química o biológica del hábitat, ecosistema, elemento o recurso natural, así como a sus relaciones de interacción y los servicios ambientales que prestan en el momento

previo a la conducta ilícita. A partir de lo anterior, se podrá determinar y delimitar el nivel de recuperación requerido para restablecer el Estado base y, en su caso, la procedencia o no de sanciones y el nivel de las mismas. De igual forma, el Estado base proporciona información que permite el deslinde de responsabilidades al aportar elementos de prueba para diferenciar entre cambios, pérdidas, menoscabos adversos, medibles, de origen natural o antropogénico y de estos últimos entre sí. Cabe señalar que en caso de no poder restablecer de manera total el Estado base se recurrirá a realizar la compensación ambiental correspondiente.

VII. COMENTARIOS FINALES

Es importante tener presente lo establecido en los artículos 5o., 7o. de la LFRA.

Artículo 5o. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 7o. A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.

La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior, no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley.

Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas, podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Asimismo, se recomienda considerar los siguientes aspectos, en pro de del cuidado al ambiente y prevención de daño al mismo.

- Prevención ante todo.
- Nuevo enfoque (más amplio e integral) para abordar problemas ambientales a la luz de la LFRA.
- Recuperar relevancia la participación de especialistas y peritos para subsanar, a partir de su *expertis*, la falta de información disponible.
- Necesidad de conformación de grupos multi e interdisciplinarios para la integración de bases de datos y estudios ambientales.

- Formación de grupos sólidos interdisciplinarios locales de trabajo, conformados por peritos, especialistas y profesionistas con capacitación continua, así como de recién egresados.
- Elaboración de estudios de Estado base creíbles.
- Participación comprometida de Colegios y agremiados.
- Registros confiables de parámetros ambientales (monitoreo previo).
- Información necesaria para definición de escenarios indicados en la MIA (sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación).
- La acción de compensar usualmente conlleva un costo mayor que la previsión de eventos adversos.

Para finalizar, bien se podría plantear la reflexión en la relación del “ser humano y la naturaleza”, teniendo como opciones: *a)* ser humano *sin* naturaleza; *b)* naturaleza *sin* ser humano, y *c)* naturaleza *con* ser humano.

En el caso de *a)* la existencia del ser humano tal como se conoce, no sería posible, dada la total y evidente dependencia que el mismo tiene de los recursos naturales; en *b)* la naturaleza subsistiría y seguiría evolucionando como lo ha hecho a lo largo de millones de años. Sin embargo, como dijera el poeta, ¿Quién la contemplaría?, y *c)* se representa y es la opción en la que, como seres humanos, nos encontramos, por lo que debemos esforzarnos en todo aquello que esté a nuestro alcance para en llevar a cabo una *CON*vivencia sustentable con la naturaleza, de forma tal que el aprovechamiento sus recursos no lleve implícita nuestra decadencia y eventual extinción como especie.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenda ecológica del D. F. Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia. Contiene: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; Ley de Aguas Nacionales; Ley General de Vida Silvestre; Reglamento LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; Reglamento LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas; Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 2014.
- ANAYA LANG, Ana Luisa, *Ecología II: interacciones ecológicas*, México, Ed. CECOSA, 1985.
- AZQUETA OYARZUN, Diego, *Valoración económica de la calidad ambiental*, Madrid, Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1994.
- BAUTISTA ZÚÑIGA, Francisco *et al.*, *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*, México, UNAM, 2004.
- CARABIAS, Julia *et al.*, *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México*, México, UNAM, 2005.

- CARMONA LARA, María del Carmen *et al.*, “Propuestas de modificaciones, adiciones y/o supresiones”, *Revisión del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental*, Semarnat, Subsecretaría de Gestión para la protección Ambiental-Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, 2014.
- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, Vicente, *Auditorías medio ambientales: guía metodológica*, 2a. ed., Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1997.
- “Ley Federal de Responsabilidad Ambiental”, *Diario Oficial de la Federación*, 7 de junio de 2013. Texto vigente a partir del 7 de julio de 2013.
- “Ley Federal sobre Metrología y Normalización”, *Diario Oficial de la Federación*, 1o. de julio de 1992. Texto vigente. Última reforma publicada *DOF* 9 de abril de 2012.
- MACKENZIE L., Davis y MASTEN, Susan J., *Ingeniería y ciencias ambientales*, México, Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2005.
- MOSSET ITURRASPE, Jorge *et al.*, *Daño ambiental*, Buenos Aires, Editorial Rubinzal-Culzoni Editores, 1999, t. I.
- ODUM, Eugene P., *Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales*, México, Editorial CECSA, 1986.