



**Universidad de Alcalá**  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la  
Perspectiva de la Unión Europea:**

**Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de  
la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad  
de Xalapa.**

**Tesis doctoral**

**Juan Carlos Olivo Escudero**

**2011**



**Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y  
Ecosistemas Acuáticos**

TESIS DOCTORAL

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México, desde  
la perspectiva de Unión Europea:  
Aplicación al proyecto de Variante de  
Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a  
su paso por la Ciudad de Xalapa.**

**Juan Carlos Olivo Escudero  
Licenciado en Biología**

Director : Antonio Sastre Merlín  
Universidad de Alcalá  
Coodirector: María Tania García López  
Universidad Veracruzana







La Evaluación de Impacto Ambiental en México  
desde la Perspectiva de la Unión Europea:  
Aplicación al proyecto de Variante de  
Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a  
su paso por la Ciudad de Xalapa.

Tesis doctoral  
Universidad de Alcalá

Alcalá de Henares, noviembre de 2011

El autor de esta tesis recibió financiamiento del  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México  
para realizar estudios de doctorado en España  
de octubre de 2003 a octubre de 2006  
con el número de de becario 179516

Juan Carlos Olivo Escudero  
Licenciado en Biología

Director : Antonio Sastre Merlín  
Universidad de Alcalá, España  
Coodirector: María Tania García López  
Universidad Veracruzana

Facultad de Ciencias Ambientales  
Departamento de Geología

Universidad de Alcalá  
Plaza de San Diego s/n  
28801 Alcalá de Henares (Madrid)





*A Dios, a mi Patria, a mi esposa y a mis hijos.*



## ***Agradecimientos:***

*Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,  
a la Universidad Anáhuac,  
al Gobierno del Estado de Veracruz  
y a la LIX Legislatura del Congreso del Estado de Veracruz*

*Al P. Dermot M., Alonso D., e Ignacio G. R.*

*A mis compañeros y equipo de trabajo en la administración pública:  
Agustín A., Marisol A., Norma L., Rosa J., Heidy Z., Mariana H., Ana G.,  
Gerardo A., Rudy S., Carlos E., Wilfrido M., Flora Z., Carlos M.,  
Jorge V., Salvador V., J. Carlos Z., Alejandro G. (L.I.),  
Nati, Melina, Minerva, Carmen,  
Noe, Martín, Nestor, Anabell, Víctor A., Román y Leonel*

*A mis alumnos de licenciatura y maestría que muchas veces ayudaron  
a esforzarme en entender mejor la gestión ambiental.*

*A aquellos consultores que mediante sus comentarios ayudaron  
a plantear mejores preguntas para responder en este trabajo:  
Pablo, Wilfrido, Ricardo, Nefthalí,  
Yibeth, Enrique, Adriana y Bernardo.*

*A los tesisas y prestadores de servicio social de la Universidad Veracruzana  
que me brindaron la oportunidad de compartir algo:  
Deisy, José Guadalupe, José Alberto,  
Iris y Marimar.*

*A las empresas filiales de ISOLUX-CORSAÑ concesionarias de la carretera  
objeto de estudio de esta tesis por las facilidades  
prestadas para obtener información.*



*Nadie Puede hacer el bien en un espacio de su*

*vida mientras hace daño en otro.*

*La vida es un todo indivisible.*

***Mahatma Gandhi***



- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 ANTECEDENTES Y CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA EIA
- 3 LA EIA EN MÉXICO
- 4 LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA
- 5 EL PROYECTO DE VARIANTE DE CIRCUNVALACIÓN DE LA CARRETERA MÉXICO A VERACRUZ A SU PASO POR LA CIUDAD DE XALAPA.
- 6 APLICACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA
- 7 CONCLUSIONES
- 8 BIBLIOGRAFÍA.
- 9 ANEXOS





El presente documento es la Tesis doctoral denominada “La evaluación de impacto ambiental en México desde la perspectiva de la Unión Europea: Aplicación al proyecto de variante de circunvalación de la carretera México a Veracruz a su paso por la ciudad de Xalapa”, que presenta el doctorando Juan Carlos Olivo Escudero.

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de gestión ambiental usado en todo el mundo de manera preventiva para evitar o reducir los impactos ambientales de proyectos y promover el desarrollo sustentable. México la ha adoptado en su legislación desde 1982 y su práctica ha evolucionado favorablemente hacia un sistema más eficaz y eficiente en su objetivo de protección al ambiente, sin embargo se encuentra en un momento de estancamiento ya que por más de 16 años no ha sido actualizada sustancialmente en la Ley marco ambiental de México y por más de 11 años en su reglamento.

Como cualquier otra herramienta que asista la toma de decisiones, su aplicación y los resultados que ha arrojado en diversos casos pueden resultar polémicos, por ejemplo, el caso del proyecto nunca realizado del aeropuerto alternativo de la ciudad de México y la construcción del proyecto carretero que se estudia en este documento.

En la trayectoria profesional del autor de esta tesis, dedicada a la gestión ambiental desde el sector público, en algún momento se planteó la necesidad de colaborar a que México cuente con mejores instrumentos de gestión ambiental y de promoción del desarrollo sustentable, pronto se entró en razón de que el caso de la evaluación de impacto ambiental era una área a desarrollar y en al cual era menester emplearse.

En el caso de México el tema de la evaluación de impacto ambiental es abordado en diversos manuales y tratados desde la perspectiva de la legislación de los países de los cuales es originado el texto y tienen la limitación de que, si bien pueden ser transpuestas al contexto mexicano, el contexto legal puede ser bien diferente.

La investigación parte de esta necesidad de sistematizar el conocimiento (hacer ciencia) sobre la EIA, su evolución legislativa, práctica e investigación en México, por medio del aprovechamiento de la experiencia que sobre el instrumento se ha desarrollado en España, país que cuenta con un sistema jurídico similar y con avances sustanciales en la aplicación de este instrumento por encontrarse en el contexto normativo de la Unión Europea.

Más allá de un simple desarrollo monográfico, se planteó, además, el objetivo de analizar algún caso sobre el cual se pudiese ir aplicando el conocimiento abstracto obtenido del estudio de la situación española (desde la perspectiva de la Unión europea), así pues la aplicación de esta abstracción no se resumió solamente al caso estudiado, sino que también partió de la aplicación del conocimiento en la labor profesional del doctorando, como Jefe del departamento de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría encargada del

medio ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz. Por medio del estudio de más de 400 procedimientos administrativos de impacto ambiental de competencia estatal, que durante tres años pasaron por el “laboratorio” del autor de esta tesis, fue que se le puede adjudicar cierto grado de experimentación a la investigación aplicada que se pretendió desarrollar. La investigación de esta tesis que versa sobre un instrumento de gestión ambiental que pertenece al ámbito aplicado de las ciencias ambientales, en su inherente multidisciplinaria requirió la orientación tanto del área de las ciencias naturales como del área de humanidades particularmente del derecho. En el primer ámbito de conocimiento, la investigación en buena medida se orienta a partir de las ideas que el director de la tesis, Dr. Antonio Sastre Merlín, ha recolectado en los diversos cursos sobre evaluación de impacto ambiental que ha impartido continuamente desde hace diez años en México. En el segundo ámbito de conocimiento la tesis debe mucho a la orientación de la coodirectora, Dra. Tania García López quien durante muchos años dirigió el posgrado en Gestión, Política y Derecho Ambiental en la Universidad Anáhuac Xalapa. La trayectoria docente e investigadora de ambos ha sido rectificadora de no pocos aspectos de este trabajo. Por otro lado, tal cual debe ser, el doctorando como único autor de la tesis, asume cualquier responsabilidad por errores o interpretaciones incorrectas que algún ilustrado en la materia encuentre en la misma.

Ha sido un honor haber contado con la dirección y la coodirección de personas de tan relevante talla profesional, académica y personal y un privilegio haber dispuesto con el apoyo del Gobierno del Estado de Veracruz, tanto de la administración de Fidel Herrera como de Javier Duarte; a quienes espero saber ser agradecido.

Ha sido una bendición contar con la compañía, apoyo y comprensión de mi familia, Nubia, Juan, Marcos e Isaías; así como con el apoyo y comprensión de mis padres, hermano, cuñada y sobrinos. Dios me permita devolverles algo de lo que les debo.

**Xalapa, Veracruz, México, a 7 de octubre de 2011**

Presentación.....	xvi
Acrónimos usados.....	xxx
Resumen.....	xxxii
Abstract .....	xxxiv
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 ANTECEDENTES Y CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA EIA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Antecedentes Internacionales de la EIA.....	5
2.1.1 Suecia.....	7
2.1.2 Estados Unidos de América: la Ley Nacional de Política Ambiental .....	7
2.1.3 Canadá.....	8
2.1.4 Israel.....	9
2.1.5 Australia.....	10
2.1.6 Nueva Zelanda.....	10
2.1.7 Irlanda .....	11
2.1.8 Francia.....	11
2.1.9 Japón. ....	12
2.2 La EIA en las entidades financieras internacionales .....	13
2.3 La EIA en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.....	15
2.4 La EIA en la Unión Europea.....	15
2.4.1 Evolución legislativa .....	15
2.4.2 Reportes quinquenales de la Comisión Europea. ....	21
2.4.3 Directivas e instrumentos relacionados con la EIA.....	23
2.4.3.1 El Convenio Europeo del Paisaje .....	23
2.4.3.2 Directiva Hábitat.....	24
2.4.3.3 Directivas sobre contaminación y residuos.....	24
2.5 El concepto de EIA en los documentos de la Unión Europea.....	25
2.6 Guías de EIA de la Comisión Europea.....	26
2.7 La EIA en España.....	27
2.7.1 Evolución legislativa .....	27
2.7.2 Conceptos de la EIA en el derecho español .....	30
2.7.3 Procedimiento .....	31
2.7.3.1 Cribado.....	32
2.7.3.2 Determinación de alcance.....	33
2.7.3.3 El estudio de impacto ambiental .....	34
2.7.3.4 Información pública y consulta a administraciones públicas.....	37
2.7.3.5 Declaración de impacto ambiental.....	38
2.7.3.6 El seguimiento ambiental.....	39
2.7.3.6.1 El Programa de Vigilancia Ambiental.....	39
2.7.4 Guías metodológicas.....	39
2.7.5 La normativa general sobre carreteras.....	43
2.7.6 Retos.....	45

<b>3 LA EIA EN MÉXICO.....</b>	<b>49</b>
3.1 Antecedentes Históricos.....	49
3.1.1 Evolución Legislativa.....	49
3.1.2 Historia de la Práctica de la EIA.....	67
3.2 La Investigación sobre la EIA en México.....	71
3.2.1 La Situación de la Investigación Mexicana sobre la EIA.....	79
3.3 Estado actual de la EIA en México.....	81
3.3.1 El marco jurídico.....	81
3.3.1.1 Bases constitucionales.....	81
3.3.1.2 La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	82
3.3.1.3 El Reglamento de la LGEEPA en Materia de EIA. ....	85
3.4 Otros instrumentos normativos relacionados con la EIA. ....	86
3.4.1 Normas Oficiales Mexicanas.....	86
3.4.2 Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	88
3.4.3 La Licencia Ambiental Única .....	96
3.4.4 Los sistemas de gestión ambiental y las auditorías ambientales.....	97
3.5 Concurrencia de facultades en materia de EIA entre los niveles de gobierno.....	102
3.6 Marco teórico conceptual de la EIA en México.....	114
3.6.1 Definición de EIA.....	114
3.6.2 Definición de impacto ambiental.....	119
3.7 Naturaleza jurídica de la EIA.....	120
3.8 Procedimiento.....	126
3.8.1 Cribado .....	126
3.8.2 Determinación del alcance.....	132
3.8.3 Inicio del procedimiento administrativo.....	135
3.9 Guías metodológicas.....	141
3.10 Seguimiento y vigilancia ambiental.....	144
3.11 La participación pública en la EIA.....	150
3.12 La EIA en las Entidades Federativas .....	155
3.12.1 La Legislación.....	155
3.12.1.1 Los Reglamentos .....	158
3.12.2 El caso particular de algunas entidades federativas.....	159
3.12.2.1 La EIA en Guanajuato.....	159
3.12.2.2 La EIA en Nuevo León.....	159
3.12.2.3 La EIA en Jalisco.....	160
3.12.2.4 La EIA en Guerrero.....	161
3.12.2.5 La EIA en Veracruz.....	161
3.12.2.5.1 Un caso de estudio en Veracruz.....	170
3.12.3 La EIA en Algunos Municipios.....	174
3.13 Retos y oportunidades.....	178
3.13.1 Una propuesta reglamentaria y normativa.....	179
<b>4 LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>	<b>185</b>
4.1 Definiciones.....	185
4.2 La EAE y su propósito sustantivo: El desarrollo sustentable.....	187
4.2.1 Los términos: “estratégica” y “para la sustentabilidad” .....	190

4.3	Dos formas de EAE.....	193
4.4	Los criterios de la evaluación de la sustentabilidad: análisis vs síntesis.....	194
4.5	El surgimiento de la evaluación ambiental estratégica en la Unión Europea.....	195
4.6	Contenido de la Directiva Europea de Evaluación Ambiental de Planes y Programas.....	196
4.7	La evaluación ambiental de planes y programas en España.....	200
4.7.1	La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.....	205
4.8	Práctica de la EAE en España: un caso relevante para esta investigación.....	208
4.8.1	La EAE del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes .....	209
4.9	La EAE en México.....	211
4.9.1	El modelo de la evaluación de la sustentabilidad.....	211
4.9.2	El modelo de la EIA “agrandada”.....	212
4.10	Hacia una propuesta legislativa.....	213
<b>5</b>	<b>EL PROYECTO DE VARIANTE DE CIRCUNVALACIÓN DE LA CARRETERA MÉXICO A VERACRUZ A SU PASO POR LA CIUDAD DE XALAPA.....</b>	<b>215</b>
5.1	Contexto.....	215
5.1.1	El sistema transporte y sistema territorio en el sitio del estudio.....	215
5.2	La zona de estudio.....	218
5.2.1	El Estado de Veracruz.....	218
5.2.2	La ciudad de Xalapa.....	219
5.2.3	El sistema transporte y sistema territorio en la región de Xalapa.....	221
5.3	El sistema económico de la región de Xalapa.....	224
5.4	El sistema ambiental en la región de Xalapa. ....	225
5.5	Los Servicios Ambientales en la Región.....	226
5.6	La actuación del gobierno.....	228
5.7	La EIA en la toma de decisión.....	228
5.8	Descripción general del proyecto.....	229
5.8.1	Justificación.....	229
5.9	Las manifestaciones de impacto ambiental .....	230
5.10	La segmentación del proyecto.....	231
5.11	Análisis y evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental del proyecto. ....	232
5.11.1	Resultados de la evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental. ....	235
5.11.2	El expediente interno del 2001.....	237
5.11.3	La manifestación de impacto ambiental del 2002 .....	238
5.11.4	La manifestación de impacto ambiental del 2004 de los trazados norte y sur .....	239
5.11.5	La manifestación de impacto ambiental del 2004 Perote-Acajete .....	241
5.11.6	La manifestación de impacto ambiental del 2006 .....	242
5.11.7	La manifestación de impacto ambiental del 2007 .....	243
5.11.8	La manifestación de impacto ambiental del 2008.....	244
5.12	El seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto.....	248

<b>6 APLICACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA .....</b>	<b>255</b>
6.1 La propuesta metodológica: un enfoque poco usado en México.....	255
6.2 El método McHarg .....	256
6.3 La capacidad de acogida: aptitud e impacto.....	259
6.4 El método del Instituto Mexicano del Transporte.....	261
6.5 Las tecnologías de la información geográfica.....	262
6.6 Los programas de código abierto.....	267
6.7 Las fuentes de información geográfica.....	270
6.8 Los impactos ambientales que generan las infraestructuras carreteras.....	273
6.9 La EIA de las alternativas de trazado de la variante de circunvalación.....	273
6.10 Las alternativas y el sistema ambiental. ....	277
6.11 Factores de impacto.....	279
6.12 Impacto - sensibilidad geoecológica.....	279
6.12.1 Criterios del medio abiótico para determinar la capa de impacto.....	281
6.12.1.1 Disección vertical .....	281
6.12.1.2 Ángulo de las pendientes .....	284
6.12.1.3 Disección horizontal. ....	286
6.12.1.4 Radiación Solar.....	288
6.12.1.5 Grado de humedecimiento del paisaje.....	290
6.12.1.6 Cercanía a manantiales.....	292
6.12.2 Criterios del medio biótico para determinar la sensibilidad ambiental.....	292
6.13 El impacto global de las dos alternativas.....	295
<b>7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>299</b>
<b>8 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>311</b>
OBRAS CONSULTADAS.....	311
JURISPRUDENCIA CONSULTADA.....	330
LEGISLACIÓN CONSULTADA.....	331
UNIÓN EUROPEA.....	331
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.....	332
ESPAÑA.....	332
MÉXICO.....	333
ENTIDADES FEDERATIVAS.....	334
<b>9 ANEXOS.....</b>	<b>341</b>
Anexo 1.-Desarrollo geomático de la propuesta metodológica.....	343
Anexo 2.- Propuesta de reglamento tipo.....	399
Anexo 3.- AnexoInstructivo para elaborar la manifestación de impacto ambiental para proyectos de nuevas urbanizaciones.....	415

## Índice de ilustraciones

- Ilustración 2.1.-Diagrama de flujo para decidir si se hace EIA de acuerdo a la Ley 6/2001 (elaboración propia a partir de los anexos de la Ley 6/2001).
- Ilustración 2.2.-Consultas previas para la elaboración del estudio de impacto ambiental. (modificado de Garmendia et al., 2005, op. cit., nota 2 , p. 67. ).
- Ilustración 2.3.-Esquema metodológico orientativo de las distintas etapas que consta un estudio de impacto ambiental . (Fuente: tomado de González Alonso , S. & Gamarra Rocandio, J.I., op. cit., nota 93.)
- Ilustración 3.1.- Proyectos sometidos al procedimiento de EIA por sector, 1998-2004. Fuente México-SEMARNAT, Informe ambiental 2005.
- Ilustración 3.2.- Evolución del número de expedientes presentados ante la SEMARNAT (2000-2008) (Fuente: elaboración propia a partir de los datos en <http://www.semarnat.gob.mx>)
- Ilustración 3.3.- Proyectos sometidos al procedimiento de EIA por entidad federativa 1998-2004. Fuente: México-SEMARNAT, Informe de la Situación Ambiental en México 2005.
- Ilustración 3.4.- Manifestaciones de impacto ambiental presentadas a la SEMARNAT por Entidad Federativa. (elaboración propia a partir de datos publicados en la Gaceta Ecológica <http://www.semarnat.gob.mx>)
- Ilustración 3.5.- Modelos del papel de la ciencia en la EIA ¿Paradigma de ciencia aplicada o ciencia cívica? (Fuente: Modificado de Cashmore et. al. 2004)
- Ilustración 3.6.-Expansión sugerida de la Investigación mexicana sobre EIA, modelo epistemológico descendente. (Fuente: modificado a partir de Cashmore et al. 2004)
- Ilustración 3.7.-Esquema general de tipos de instrumentos de planeación territorial en México y su relación la evaluación ambiental tanto de proyectos como de planes y programas. Clave: OT: ordenamiento territorial; OET: ordenamiento ecológico del territorio (Fuente: modificado de Bravo, L.C. et. al.)
- Ilustración 3.8.-Superficie del país con ordenamiento ecológico decretado. Fuente: Elaboración propia con datos de México-SEMARNAT, Inventario de ordenamientos ecológicos. Mayo de 2010.
- Ilustración 3.9.-Ordenamientos ecológicos del territorio modalidad regional en el país. Fuente: tomado de México-SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México - Compendio de Estadísticas Ambientales , 2005, México, D.F. p. 369 [consultado el 23 de noviembre de 2010 en [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/introduccion/pdf.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/introduccion/pdf.shtml)].
- Ilustración 3.10.- Ordenamientos ecológicos del territorio modalidad local en el país. Fuente: tomado de México-SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México- Compendio de Estadísticas Ambientales, 2005, México, D.F. p. 368 [consultado el 23 de noviembre de 2010 en [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/introduccion/pdf.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/introduccion/pdf.shtml)].
- Ilustración 3.11.-Procedimiento administrativo de la EIA en México. (Fuente: elaboración propia)
- Ilustración 3.12.-Evolución anual del las manifestaciones de impacto ambiental presentadas a la autoridad ambiental de Veracruz 1999-2010. Fuente: Gobierno del Estado de Veracruz
- Ilustración 3.13: Procedimieno de EIA en el estado de Veracruz (SEDEMA: Secretaría de Medio Ambiente)
- Ilustración 3.14.- Ubicación del proyecto "Conjunto Urbano la Jolla" sobre carta topográfica digital del INEGI E14B27. [fuente: tomado del expediente MIA-173/2007 en los archivos de la autoridad ambiental del Veracruz ]

- Ilustración 3.15.- Fotografía aérea del predio "La Jolla" (fuente: tomado del Expediente MIA-173/2007 )
- Ilustración 4.1.- Modelos conceptuales del desarrollo sustentable. Fuente: elaboración propia a partir de Gibson, R., op. cit., nota 371.
- Ilustración 4.2.-Diagrama de flujo para decidir si un plan o programa requiere ser sometido a evaluación ambiental. Fuente: modificado de Rodríguez Moya, 2005.
- Ilustración 4.3.-Procedimiento administrativo de la evaluación ambiental de planes y programas según la Ley 9/2006 (Fuente: tomado de Gómez Villarino, M., 2010).
- Ilustración 5.1.- Ejes carreteros en el Estado de Veracruz. (Elaboración propia con datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1,000,000)
- Ilustración 5.2.- Localización y rasgos orográficos del Estado de Veracruz. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1000000)
- Ilustración 5.3.- El municipio de Xalapa, orografía, límites y colindancias. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1000000)
- Ilustración 5.4.-Crecimiento urbano de la ciudad de Xalapa. Algunas vialidades internas son semblanza de sus circunvalaciones. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI y de la cartografía histórica del H. Ayuntamiento de Xalapa)
- Ilustración 5.5.-Zona de afectación del trazado de la carretera sobre el Espacio Natural Protegido Estatal "San Juan del Monte". (Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental consultada en los archivos de la autoridad ambiental del gobierno del Estado de Veracruz)
- Ilustración 5.6.-Diferentes trazados del "Libramiento Xalapa" referidos en los estudios de impacto ambiental y resoluciones de la autoridad. Clave: a, b, c, d y e, trazados según el expediente del 2001; f del 2002; g y h del 2004; i del 2006; y j del expediente del 2007 y 2008. Obsérvese que el trazado i y j evidentemente tienen errores en su georeferencia ya que presenta quiebres abruptos, algunos trazados por el norte no resuelve la conexión con los otros segmentos. Área gris: zonas urbanas; Área naranja: ordenamiento ecológico territorial; polígonos verdes: espacios naturales protegidos; (Elaboración propia a partir de las coordenadas de las manifestaciones de impacto ambiental referidas en la Tabla 5.2 así como de los resolutivos de dichos expedientes)
- Ilustración 5.7.-Panorámica de la etapa constructiva de la carretera a su paso por el ANP "San Juan del Monte". En la porción central inferior se observa la construcción de paso inferior vehicular que funcionará como paso de fauna.
- Ilustración 5.8.- Obra hidráulica de la carretera que se adaptará como paso de fauna en el trayecto que discurre por el ANP "San Juan del Monte"
- Ilustración 5.9: Panorámica de la construcción de la carretera a su paso por el nor-este de la ciudad de Xalapa al borde de la depresión orográfica de Chiltollac (al fondo el Pico de Orizaba)
- Ilustración 5.10: Panorámica de la construcción de la carretera al nor-noreste de la ciudad de Xalapa, en primer plano la localidad de "La Concha" al fondo de la "Barranca de Naolinco"
- Ilustración 6.1.- Interacción entre la actividad humana y el ambiente: 1) función del medio ambiente como fuente de recursos naturales, 2) receptor de efluentes y como soporte de las actividades humanas (ocupación del territorio). Fuente: elaboración propia a partir de Gómez Orea D., op. cit., nota 11, p. 90.
- Ilustración 6.2.- Mapa conceptual del sistema de información geográfica elegido que se aproxima al contexto usado en esta tesis. (Fuente: elaboración propia)
- Ilustración 6.3.- Sistemas de información geográfica como herramienta de manejo-toma de decisiones. (Fuente: elaboración propia a partir de Valenzuela, C.R., op. cit., nota 521)



- Ilustración 6.4.- Propuesta metodológica para la EIA de alternativas de carreteras en México. (Fuente: elaboración propia)
- Ilustración 6.5.-Límites del área de estudio y configuración del modelo raster usado en los análisis. (Elaboración propia)
- Ilustración 9.1: Ventana de límites de la región a descargar MDE del INEGI
- Ilustración 9.2: Página de confirmación de datos a descargar del CEM del INEGI
- Ilustración 9.3: Página de búsqueda por ruta y fila del GLCF.
- Ilustración 9.4: Página de previsualización y descarga de las imágenes landsat seleccionadas
- Ilustración 9.5: Ventana de inicio gráfico de GRASS (Nota: el botón iniciar GRASS está inactivo).
- Ilustración 9.6: Ventana para definir nueva LOCATION
- Ilustración 9.7: Ventana para buscar y seleccionar los códigos EPSG.
- Ilustración 9.8: Ventana de inicio de GRASS con LOCATION Y MAPSET creados.
- Ilustración 9.9: Ventana de terminal de texto por medio de la cual crearemos una LOCATON con valores personalizado.
- Ilustración 9.10: Visualización del MDE del INEGI importado en un monitor gráfico x0.
- Ilustración 9.11: Visualización en perspectiva 3D del MDE mediante la herramienta NVIZ.
- Ilustración 9.12: Mapa raster con la clasificación de vegetación de una porción del área de estudio (fuente: Sandoval Barradas, 2011)
- Ilustración 9.13: Mapa con el resultado de la clasificación supervisada (SMAP) de la región de estudio.

## Índice de tablas

- Tabla 2.1.- Introducción de la EIA en el mundo. (Fuente: Modificado de Couch, W. J. y Casermeiro, M. et al.)
- Tabla 2.2.- Cronología de la EIA en Canadá. (Fuente: Modificado de Gibson, R.).
- Tabla 2.3.- Normas o políticas del Banco Mundial relacionadas con la EIA. (Elaboración propia).
- Tabla 2.4.- Diferencias entre las Directivas Europeas de EIA. (Fuente: Modificado de Rodríguez Moya).
- Tabla 2.5.- Procedimiento general de la EIA en los diferentes Estados Miembros. (Fuente European Commission).(EM= Estados Miembros. AC=Autoridad Competente).
- Tabla 2.6.- Guías Publicadas por la Comisión Europea. (Elaboración propia)
- Tabla 2.7.- Contenido del artículo 7 del Real Decreto Legislativo 1/2008
- Tabla 2.8.- Contenido del estudio de impacto ambiental según el Reglamento del Real Decreto 1131/1998. (Elaboración propia. )
- Tabla 2.9.-Temas a resolver en la EIA en España.
- Tabla 3.1.- Comparación de los contenidos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental de los textos de 1988 y vigente Fuente: L.G.E.E.P.A. 1988 y 2010.
- Tabla 3.2.-Cuadro Comparativo del contenido de los Reglamentos de Impacto Ambiental de 1988 , de 1996 y el del Estado de Veracruz.
- Tabla 3.3.- Artículos constitucionales implicados en la EIA. (Fuente: elaboración propia a partir de CESPEDES, 2000)
- Tabla 3.4.- Normas Oficiales Mexicanas para la EIA. (Elaboración propia)
- Tabla 3.5.- Modalidades de Ordenamientos Ecológicos del Territorio, objetivos y autoridad competente. (elaboración propia a partir de la LGEEPA)
- Tabla 3.6.-Ordenamientos ecológicos del territorio decretados y en elaboración por el Estado de Veracruz. (Elaboración propia a partir de los decretos en la Gaceta Oficial del Estado y consultas al Gobierno del Estado,, , )
- Tabla 3.7.- Modalidades de autorregulación ambiental y cumplimiento voluntario. (Fuente: México-INE, op. cit., nota 213, p. 31.)
- Tabla 3.8.- Contenido de la LGEEPA en materia de auditoría ambiental.
- Tabla 3.9.-Procedimientos obligatorios emitidos por la PROFEPA para la Auditoría Ambiental.
- Tabla 3.10.- Listado de las obras o actividades de las cuales se requiere previamente el permiso de la autoridad ambiental federal en materia de EIA. (Fuente: Artículo 28 de la LGEEPA)
- Tabla 3.11.- Contenido del inciso B del artículo 5 del Reglamento en materia de EIA de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Tabla 3.12.- Contenido del inciso O del Artículo 5 del Reglamento en materia de EIA de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Tabla 3.13.- Contenido del Artículo 7 de la LGDFS
- Tabla 3.14.- Contenido de las manifestaciones de impacto ambiental en sus dos modalidades según el Reglamento (artículo 12 y 13)
- Tabla 3.15.- Contenido de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

## Gubernamental relacionados con la EIA

- Tabla 3.16.- Guías para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicadas por la SEMARNAT hasta abril de 2010 en su página electrónica. (Elaboración propia).
- Tabla 3.17.- Contenido de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental de proyectos de vías generales de comunicación.
- Tabla 3.18.- Apéndices de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental de proyectos de vías generales de comunicación.
- Tabla 3.19.- Tabla de costos de referencia, por hectárea, para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.
- Tabla 3.20.- La consulta pública para la EIA en la LGEEPA, contenido del Artículo 34.
- Tabla 3.21.- Estados de la República Mexicana que cuentan con reglamento en materia de EIA. (Elaboración propia).
- Tabla 3.22.- Listado de obras y actividades sujetas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad estatal según la legislación ambiental veracruzana de 1990.
- Tabla 3.23.- Comparación entre los contenidos de los artículos referentes a la EIA en la Ley del año 2000 y las reformas del 2011.
- Tabla 3.24.- Obras y actividades que requieren autorización en materia de EIA del Ayuntamiento de Veracruz (Fuente: Reglamento de protección ambiental del H. Ayuntamiento de Veracruz)
- Tabla 3.25.- Obras y actividades que requieren autorización en materia de EIA del Ayuntamiento de Orizaba (Fuente: Reglamento de protección ambiental del H. Ayuntamiento de Orizaba)
- Tabla 4.1.- Diferentes definiciones de evaluación ambiental estratégica en la literatura internacional
- Tabla 4.2.- Consideraciones relacionadas con el desarrollo sustentable y la EAE en el preámbulo de la Directiva 2001/42/CE. (Fuente: Rodríguez Moya, 2005)
- Tabla 4.3.- Contenido del Informe Ambiental. (Fuente: Anexo I de la Directiva 42/2001/CE)
- Tabla 4.4.- Legislación autonómica en materia de evaluación ambiental. (Fuente: elaboración propia a partir de Rodríguez Moya, 2005 y Oñate et al., 2002).
- Tabla 5.1.- Crecimiento territorial y demográfico de la ciudad de Xalapa. (Fuente: López-Moreno et al., 1993. p. 16)
- Tabla 5.2.- Manifestaciones de impacto ambiental y estudios de alternativas de trazados para el proyecto "Libramiento Xalapa". (Elaboración propia)
- Tabla 5.3.- Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el proyecto de "Libramiento Xalapa". (Elaboración propia).
- Tabla 5.4.- Comparación de contenidos de la manifestación (estudio) de impacto ambiental según el reglamento anterior y vigente mexicanos y el español. (Elaboración propia).
- Tabla 5.5.- Criterios para la evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental. (Fuente: modificado a partir de Bojórquez Tapia et al., op. cit., nota 152)
- Tabla 5.6.- Tabla de categorías de las manifestaciones de impacto ambiental según su calidad. (Fuente: Modificado de Bojórquez-Tapia et. al. op. cit., nota 152.)
- Tabla 5.7.- Asignación de valores a las manifestaciones de impacto ambiental revisadas en esta tesis
- Tabla 5.8.- Trazados estudiados en el Expediente contratado por la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de Veracruz en el 2001 (Fuente: Manifestación de impacto ambiental del proyecto No. 30VE2004V0009) .

- Tabla 5.9.- Cuadro comparativo del contenido del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos, según el decreto original y su modificación de marzo de 2008 (Fuente: manifestación de impacto ambiental 30VE2008V0008)
- Tabla 5.10.- Comparación de condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental del el libramiento de Xalapa (fuente: elaboración propia a partir de los resolutivos emitidos por las autoridades ambientales; el número a la letra indica en que apartado del documento se contiene tal condicionante).
- Tabla 6.1.- Criterios para la elección del trazado de una autopista (Fuente: tomado de Ian McHarg, op. cit., nota 509)
- Tabla 6.2.- Factores y valores críticos que afectan la construcción de una carretera y su clasificación. (Fuente: tomado de Ian McHarg, op. cit., nota 509 pp. 36-38)
- Tabla 6.3.- Aplicaciones típicas de los sistemas de información geográfica [negritas del autor de esta tesis] (Fuente: modificado de Valenzuela , C. R.)
- Tabla 6.4.- Diversas definiciones de sistemas de información geográfica (Fuente: modificado de Rodríguez Moya).
- Tabla 6.5.- Evolución de los sistemas de información geográfica. (Fuente: modificado con datos de Marble, D.F. a partir de Rodríguez Moya)
- Tabla 6.6.- Potencial de los sistemas de información geográfica aplicado a la EIA. [Negritas del autor de esta tesis.] (Fuente: tomado de Gómez Orea)
- Tabla 6.7.- Algunos programas de código abierto con funciones de SIG. (Fuente: Alonso Sarria, Francisco & Palazón F., J.A., op. cit., nota 539)
- Tabla 6.81.- Fuentes de la base de datos georreferenciada para la EIA de la variante de circunvalación de la ciudad de Xalapa. (Fuente: elaboración propia)
- Tabla 6.9.- Impactos ambientales de las carreteras (Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte 1999)
- Tabla 6.10.- Concepto de fragilidad entendido a partir de los conceptos de resistencia, elasticidad y resiliencia. (Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Ecología)
- Tabla 6.11.- Factores de impacto para la propuesta metodológica. (Elaboración propia)
- Tabla 6.12.- Criterios para caracterizar la sensibilidad ambiental según los ordenamientos ecológicos territoriales en Veracruz. (elaboración propia a partir de los datos de las memorias técnicas de los Ordenamientos Ecológicos).
- Tabla 6.13.- Clasificación de la disección vertical según la clasificación morfométrica del relieve de México (fuente: Bocco, G. op. cit. 572, p. 28 )
- Tabla 6.14.- .- Clasificación de las pendientes según la clasificación morfométrica del relieve de México a escala 1:250000. (fuente: Bocco, G. op.cit. 572 p.28)
- Tabla 6.15.- Clasificación de la disección horizontal del relieve según la clasificación morfométrica del relieve de México a escala 1:250000. (fuente op.cit. 307 p.28)
- Tabla 6.16.- Valores de sensibilidad ambiental del medio biótico según tipos de uso del suelo.
- Tabla 6.17.- Modelo teórico de máximo impacto. (Fuente: elaboración propia)
- Tabla 6.18.- Impacto global de cada alternativa calculado a partir de la propuesta metodológica en base a dos reglas de decisión diferentes. (Fuente: elaboración propia)
- Tabla 9.1: Lista de archivos que contienen todas las bandas y metadatos de la imagen landsat seleccionada.

CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

CCEE: Comisión de la Comunidad Económica Europea

DIA: declaración de impacto ambiental.

EIA: evaluación de impacto ambiental.

EAE: evaluación ambiental estratégica.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

L62EPA: Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental para el Estado de Veracruz

MIA: manifestación de impacto ambiental.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección Ambiental.

NOM : Norma Oficial Mexicana.

OET: Ordenamiento Ecológico del Territorio.

PVA: plan de vigilancia ambiental

LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

REIA: Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

SIG: sistemas de información geográfica



La evaluación de impacto ambiental es un instrumento preventivo de gestión ambiental ampliamente usado alrededor del mundo. España y México lo han adoptado desde hace varias décadas y su desarrollo ha sido diferente en ambos países. En la presente tesis se hace un estudio comparativo de los sistemas en ambos países, encontrando que en el primero, bajo la influencia de las directivas europeas, el sistema es un poco más complejo y mejor definido conceptualmente. Se analiza el marco legal de la EIA en México tanto en el ámbito federal como en algunas entidades federativas y municipios.

Por otra parte se hace el análisis de un estudio de caso sobre la EIA de un proyecto carretero en Veracruz, México; examinando la calidad de los estudios de impacto ambiental, por medio del cual se encontró en general que son de baja calidad puesto que no aportan la información necesaria para asistir el proceso de toma de decisiones.

Una de las carencias encontradas tanto en los estudios de impacto ambiental como en las resoluciones de la autoridad, se refiere al uso de tecnologías de información geográfica. En el presente trabajo se desarrolla una propuesta metodológica de identificación de impactos mediante un software geomático de código libre y abierto (GRASS) y con bases de datos públicos y en su mayoría de libre acceso y gratuitos, basado en una simplificación del método McHarg y determinación de la capacidad de acogida.

Se destaca que se encontraron retos y oportunidades para la EIA en México similares a los apuntados para el sistema español en el sentido de que existe una heterogeneidad en la legislación de las entidades federativas (México) o Comunidades Autónomas (España), que existe una segmentación de los proyectos, que se debe emitir directrices específicas de la autoridad para delimitar el contenido de los estudios de impacto ambiental.

Entre aquellas áreas de oportunidad diferentes se apunta que se debe mejorar el procedimiento en México para que incluya una etapa de encuadre o determinación de alcance, tal como se hace en la Unión Europea (España), que incluya consultas públicas, del tal suerte que se detecte desde un principio las áreas sensibles del proyecto y puedan ser tratadas de una mejor manera en el estudio. También es necesaria una mejor coordinación de competencias entre los diferentes ámbitos de gobierno e “imbricar” la autorización ambiental en la autorización de construcción u operación del proyecto para evitar duplicidad de trámites. Asimismo con la finalidad de proporcionar seguridad jurídica a los desarrolladores y garantizar el acceso a la justicia ambiental de las personas es necesario asegurar un mecanismo de publicación oficial de la resolución de la autoridad tal como se hace en el Boletín Oficial del Estado de España.

Otra área de trascendentes implicaciones que se encontró mediante esta investigación es sobre la evaluación ambiental de políticas planes y programas que actualmente no se aplica en México y es de urgente atención para fomentar el desarrollo sustentable en México.





Environmental impact assessment is an environmental management preventive instrument world wide used. It has been adopted in Spain and Mexico since some decades before and its development have been quite different in both countries; in this thesis a comparison is done of the systems in both countries, finding that in the former, under the influence of the EU directives the system is quite more complex and well defined conceptually. It is done an analysis of the environmental impact assessment legal framework in the country level and in some federative states of Mexico.

It is also done a case study about environmental impact assessment of a road project in Veracruz, Mexico, in which it is examined the quality of environmental impact studies, finding in general that they are of low quality because they do not supply the information needed to assists the process of decision making.

One of the deficiencies found, in both, environmental impact studies and environmental impact res resolutions of the authorities is referred to the use of geographic information technologies. In this work, a methodology is proposed and developed of environmental impact identification by means of GRASS (free and open source GIS) using public, and most of them free, geo-referenced data bases; the methodology is based on a simplification of McHarg and capacity of territorial reception methodologies.

It is highlighted that it has been found challenges and opportunities for EIA in Mexico similar to those pointed to Spain EIA system, in the way that there is heterogeneity among federal states EIA legislation, that there is "salami-slicing" of projects, that authorities have to publish administrative regulations to clearly establish environmental impact studies contents.

Among those differenced opportunity areas, it is highlighted that the process in Mexico has to be improved in a way that it must include a scooping stage like in Spain EIA process, that includes a public consultations since the beginning so that it can be detected early in the process the stakeholder sensitive areas of the project and they can be better tackled in the environmental impact study. It is also needed a better coordination between governmental levels and it is suggested that the EIA must be embedded in the formal authorization of the project. Finally, with the aim of give legal security to the developers and ton guarantee the environmental justice access to the people it is necessary to establish an official publication mechanism of the government resolution, like it is done in the official newspaper of Spain.



---

## 1 INTRODUCCIÓN

---

Para lograr sistematizar un conocimiento (hacer ciencia) sobre un objeto de estudio como lo es la evaluación de impacto ambiental, es necesario conocer su historia y su evolución en el ámbito internacional, para luego caracterizar el objeto de estudio en un ámbito particular (el español) con el cual se hará la caracterización comparativa del la EIA de México. Durante el trabajo de investigación tutelado que precedió a la investigación de la cual se da cuenta en esta tesis, se abordó las bases epistemológicas para dejar claro cuál es el tipo de conocimiento científico que se pretende generar sobre un objeto de estudio tan “etéreo”, ecléctico y sui géneris que representa la evaluación de impacto ambiental y que le han imprimido la fama (no pocas veces bien merecida) de conocimiento “poco científico” (cuya crítica es inherente a las ciencias ambientales mismas al pretender ser una transgresión a la compartimentalización tradicional del conocimiento o una trasdisciplina holística y sistémica que lidia con al sostenibilidad); aunque cronológicamente este ejercicio fue anterior, en la tesis se le ha acomodado en un capítulo medular (el 2) con objeto de conseguir una secuencia lógica y mejor ordenada del reporte.

En la presente tesis se estudia el sistema de evaluación de impacto ambiental que se ha adoptado en México , analizándolo, es decir descomponiéndolo en sus partes, dentro de la perspectiva comparada con países que han logrado una protección elevada del medio ambiente. El objetivo principal de este trabajo, luego entonces, es analizar el proceso de EIA que se hace en México, caracterizándolo y determinando sus tendencias, retos y oportunidades dentro de la perspectiva comparada con la normativa de la Unión Europea y en particular con la de España. Lejos de pretender alcanzar solamente un nivel monográfico, comparativo y descriptivo, en esta investigación además se planteó el objetivo secundario de analizar algún caso (un proyecto de infraestructura de transporte) sobre el cual se pudiese aplicar el conocimiento abstracto obtenido de la consecución del objetivo principal (estudio de la situación mexicana, desde la perspectiva de la Unión europea). Así pues la aplicación de esta abstracción no se resumió solamente al caso estudiado, sino que también, derivado de las carencias detectadas, tanto en el ámbito normativo como técnico, se buscó hacer aportaciones en ambos sentidos: Hacer una propuesta reglamentaria y normativa y una propuesta metodológica aplicativa de los sistemas de información geográfica en el instrumento de gestión ambiental objeto de estudio.

Para la consecución de estos objetivos planteados, el reporte de la investigación se presenta en 6 capítulos (8 en la numeración de capítulos en la cual se contabiliza esta introducción y la bibliografía) y tres anexos, dos referentes a las aportaciones normativas (reglamento y guías orientativas para la elaboración de estudios de impacto ambiental) y uno con el desarrollo geomático de la aportación o propuesta metodológica. A continuación se describe el contenido de cada uno de los epígrafes mencionados:

En el capítulo 2 se describe una panorámica general de la EIA en el contexto internacional junto con sus antecedentes históricos; se describe de manera específica la situación en algunos países que se encontró interesantes, como Estados Unidos y Suecia por su anticipación, y como el mismo Estados Unidos y Canadá por su relevancia en el contexto geográfico y comercial de México; así como otros del continente Europeo y Asiático. Finalmente se describen las pautas marcadas en el desarrollo de este instrumento de gestión ambiental en el ámbito europeo y español.

En el capítulo 3 se hace lo propio respecto de la EIA en México, comentando los antecedentes históricos, la evolución de la práctica y la legislación sobre el tema. Se hace un meta-análisis de la EIA en México mediante la aproximación a diversas investigaciones científicas publicadas sobre la EIA en México. Se revisa el marco jurídico mexicano de la EIA, desde la Constitución Política de México hasta las leyes, normas reglamentarias y manuales que proporcionan el andamiaje legal sobre el cual funciona el instrumento, analizando; además de otros instrumentos normativos relativos a la EIA. También se diserta sobre el marco conceptual y procedimental que se desprende de la ley y su reglamento, para finalmente revisar la situación general de la EIA en las entidades federativas y en particular de algunas de ellas que resultaron interesantes para el autor por su cercanía profesional y por su pertinencia en los temas previamente comentados. Respecto de la EIA en el ámbito de gobierno municipal se hacen solo algunos comentarios de unos cuantos municipios que han aplicado este instrumento de gestión ambiental en Veracruz. Finalmente, después de señalar los retos y oportunidades encontradas en la EIA en México, se desarrolla una propuesta reglamentaria y normativa.

En el capítulo 4 se estudian los antecedentes metodológico-conceptuales y jurídicos para la eventual introducción de la evaluación ambiental estratégica en México. Así mismo se señalan cuales son las dificultades que se tendrían que sortear para lograr esto y las ventajas y desventajas de dos modelos de evaluación ambiental estratégica señaladas por la doctrina que es posible implantar en México. Se revisa el marco jurídico y conceptual de la EAE en España y un proceso de la misma llevado a cabo en España sobre un plan de infraestructuras y transportes. Finalmente se hace una propuesta legislativa en este

sentido. Esta propuesta normativa es una mera aproximación que contiene los elementos fundamentales con los cuales debe contar una propuesta y no se trata de ninguna manera de una iniciativa de ley propiamente dicha.

En el capítulo 5 se hace una reseña del caso de estudio, la EIA del proyecto de variante de circunvalación de la carretera México a Veracruz a su paso por la ciudad de Xalapa; haciendo una descripción del contexto territorial, ambiental y socio-económico del mismo y describiendo el papel que jugó la EIA en la toma de decisión. Finalmente, se valora la calidad de los estudios de impacto ambiental que existieron sobre el proyecto y se comentan todos y cada uno de ellos respecto a sus deficiencias particulares. Un denominador común encontrado en este proceso es la grave carencia de un manejo adecuado de tecnologías de información geográfica, desde la elaboración de cartografía descriptiva del medio, hasta el uso de modelos y técnicas de identificación de impactos, pasando por la georreferencia de los trazados.

Respecto de la casuística estudiada en el capítulo capítulo 5, se intenta solventar los problemas hallados mediante la aplicación de una propuesta metodológica geomática desarrollada en el capítulo 6, que a partir del método McHarg y de la determinación de la capacidad de acogida, desarrolla un indicador de impacto – sensibilidad ambiental surgido de técnicas usadas en al planeación territorial ambiental en México.

Finalmente se hacen algunas consideraciones, discusión y conclusiones en el capítulo 7.

Como producto de esta investigación en los anexos se encuentran una propuesta reglamentaria para la EIA en una entidad federativa y una guía instructivo para desarrollar estudios de impacto ambiental que se pretendan presentar ante las autoridades ambientales de las Entidades Federativas. También se aporta un instructivo geomático para desarrollar la propuesta metodológica del capítulo 6 en el software GRASS.

Es pertinente mencionar que, a manera del epígrafe que en todo reporte de una investigación debe figurar como “materiales y métodos”, entre las herramientas usadas para la elaboración de esta Tesis se uso única y exclusivamente programas de código libre y abierto, desde el mismo sistema operativo linux (Ubuntu desde la versión 7.04 hasta la 10.04) hasta paquetes como: Openoffice.org (desde la versión 2.2 hasta la 3.2) para las funciones de procesador de textos, hoja de cálculo, dibujos y presentaciones; así como Freemind como programa para elaborar los mapas mentales de esta investigación y Qgis (versión 1.6.0) y GRASS (versión 6.4) como sistemas de información geográfica.



---

## 2 ANTECEDENTES Y CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA EIA

---

### 2.1 Antecedentes Internacionales de la EIA

---

Es innegable el hecho de que en diferentes fuentes<sup>1,2,3</sup> se cite la publicación de la Ley de Política Ambiental Nacional<sup>4</sup> del 1 de enero de 1970 en Estados Unidos de América como un hito en la historia internacional, no sólo del procedimiento de EIA sino de la historia del derecho ambiental. Durante los quince años siguientes a la promulgación de esta ley fueron muy pocos los países que elaboraron su propia legislación en materia de evaluación ambiental. En la Tabla 2.1 se muestra los países que incorporaron el procedimiento.

Por otra parte, también las entidades financieras internacionales exigían desde aquellos años un procedimiento similar a la EIA para controlar el comportamiento ambiental de aquellos proyectos que, financiados por esas organizaciones en los países menos desarrollados, podrían ser ambientalmente conflictivos<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental FCE, 2000, p. 41.

<sup>2</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., *Evaluación de Impacto Ambiental*, Madrid, Pearson, 2005, p. 57.

<sup>3</sup> García Ureta, Agustín, "Normativa internacional de EIA", en Peinado Lorca, Manuel y Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, Íñigo (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoría*, Madrid, Trotta, 1997, p. 171.

<sup>4</sup> "National Environmental Policy Act" (NEPA por sus siglas en inglés).

<sup>5</sup> Gómez Orea, Domingo, *Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, 2a. ed., Madrid, Mundi-Prensa, 2003, p. 21.

**Tabla 2.1.- Introducción de la EIA en el mundo.** (Fuente: Modificado de Couch, W. J.<sup>6</sup> y Casermeiro, M. et al.<sup>7</sup>)

País	Año	Comentarios
Suecia	1969	EPA, 1969: 387 (con las enmiendas posteriores) describe los requisitos generales de la EIA
EE.UU.	1970	Ley de Política Ambiental Nacional (NEPA)
Canadá	1973	Proceso de Revisión y Evaluación Ambiental <sup>8</sup>
Israel	1973	Creación del Servicio de Protección Ambiental. Proceso formal hasta 1982 con la Ley de Planeación y Construcción
Australia	1974	Ley de Protección del Medio Ambiente (impacto de las propuestas) <sup>9</sup>
Nueva Zelanda	1974	EIA requerida por acuerdo gubernamental, Proceso formal en la Ley de Manejo de Recursos Naturales de 1991.
Malasia	1974	EIA requerida bajo la Sección 34 A, Ley de calidad Ambiental.
Francia	1976	Legislación Nacional de Evaluación Ambiental.
Irlanda	1976	Ley de Gobierno Local (Planeación y Desarrollo) sin embargo desde 1972 había unas recomendaciones técnicas del Instituto de Estándares e Investigación Industrial.
Filipinas	1978	Según el Decreto Presidencial N ° 1586.
Japón	1972 <sup>10</sup>	EIA aplicada a través de una resolución de gabinete (1984).
R. Unido	1985	Planificación Urbana y Rural (Evaluación de los Efectos Ambientales) <sup>11</sup> .

6 Couch, W. J., "The Canadian Guide to Environmental Assessment by Federal Environmental Assessment Review Office", citado por Modak, Prasad y Biswas, A., *Conducting environmental impact assessment in developing countries*, Tokyo - New York - Paris, Universidad de las Naciones Unidas, 1999, 375 p. <http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?a=p&p=about&c=aedl> [consultado el 19 de junio de 2010].

7 Casermeiro, Miguel Ángel, Gonzaga García-Montero & Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, "EIA: Generalidades", en Peinado Lorca, Manuel y Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, Íñigo (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoria*, Madrid, Trotta, 1997, p. 25.

8 "Environmental Assessments Review Process" (EARP por sus siglas en inglés).

9 "Environmental Protection (Impact of Proposals) Act".

10 Banco Mundial, *Environmental impact assessment regulations and strategic environmental assessment requirements: practices and lessons learned in east and southeast Asia*. Nota precautoria de divulgación no. 2, abril. Washington D.C. 1996.

11 "Town and Country Planning (Assessment of Environmental Effects) Regulations 1988 (SI. No. 1199)".



### 2.1.1 Suecia

En este país, la EIA se introdujo en la legislación ambiental a la par que los procesos de toma de decisiones de planeación local y permisos de desarrollo poco antes que la legislación estadounidense. Se ha desarrollado generalmente cuando un proyecto “con actividades dañinas al ambiente” solicita su permiso de ejecución; en un principio de acuerdo a la Ley de Protección Ambiental (SFS 1969:387) y posteriormente a 1999 de acuerdo a el Código Ambiental (SFS 1998:808), mismo que ya recogía las adaptaciones a la Directiva Europea de 1985. Su uso se generalizó hasta 1991 cuando la Ley de Gestión de los Recursos Naturales (SFS 1987:12) expandió el requisito de “una evaluación general de los impactos de una instalación o actividad en el ambiente, en la salud o en la gestión de los recursos naturales”. Posteriormente, con la Ley del Gobierno (1190/91:90) se exigió que las decisiones sobre los proyectos solo se deben hacer cuando se hayan considerado y descrito los impactos en el ambiente. Este sistema de EIA interactúa en gran medida con el sistema de planeación municipal. Hay que mencionar que hasta la introducción del Código Ambiental, no se reguló el contenido de las EIA. Finalmente, en 1991 se emite la Ordenanza de EIA (SFS 1991:738) por medio de la cual se establecen guías legales del contenido de éstas. La preocupación por evaluar los impactos ambientales en un nivel superior al de proyecto quedó establecida en la Ley de Planeación y Construcción (SFS 1987:10), proponiendo que se debería evaluar los impactos ambientales tanto de los planes con implicaciones espaciales como aquellos de energía. En el 2004 se incluyen las adaptaciones a la Directiva 2001/42/EC<sup>12</sup>.

### 2.1.2 Estados Unidos de América: la Ley Nacional de Política Ambiental

Esta Ley aún sigue siendo la base sobre la cual está estructurado el procedimiento en diversos países<sup>13</sup>. La estructura de dicho ordenamiento es sencilla, se puede distinguir tres grandes sectores: una declaración sobre política ambiental; la introducción de obligaciones para las agencias federales de hacer EIA y lo referente al Consejo de Calidad Ambiental<sup>14</sup>.

En este contexto es imprescindible citar la sección 102 de dicho ordenamiento. En su primer párrafo instruye que en la mayor medida posible: (1) las políticas, regulaciones y leyes públicas de los Estados Unidos deberán interpretarse y administrarse de conformidad con las políticas establecidas en esta ley y (2) las agencias federales deben

---

<sup>12</sup> Tyskeng, Sara, *Environmental assessments of projects and local plans in the energy and waste sectors in Sweden: Practice and potential for improvement*, Tesis doctoral, Linköping University, Departamento de Ingeniería Mecánica, Suecia, 2006, p. 24. <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:21470/FULLTEXT01> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>13</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 58.

<sup>14</sup> García Ureta, Agustín, op. cit., nota 3, p. 170.

usar un enfoque sistemático e interdisciplinario a fin de que en todas las recomendaciones o informes relativos a propuestas legislativas y otras acciones federales importantes que afecten significativamente la calidad del ambiente humano, se incluya una declaración<sup>15</sup> que comprenda:

- 1.- El impacto ambiental de la acción propuesta;
- 2.- Los efectos ambientales adversos que no puedan evitarse;
- 3.- Las posibles alternativas a la acción propuesta;
- 4.- La relación entre la utilización local y a corto plazo del medio humano y el mantenimiento y la mejora de la productividad a largo plazo; y
- 5.- Cualquier compromiso irreversible e irreparable de recursos que se produzca.

De la lectura de este artículo de la Ley en estudio, queda claro el carácter antropocéntrico que se le da al medio ambiente y de la necesidad de la información pública en el proceso<sup>16</sup>. Una característica muy importante e innovadora en aquel entonces es que estipulaba que la declaración deberá estar a disposición pública. Así mismo es relevante la alusión que hace a la sostenibilidad mencionando “el mantenimiento y la mejora de la productividad a largo plazo”.

### 2.1.3 Canadá

En 1973<sup>17, 18</sup> el gobierno canadiense estableció su primer “proceso de evaluación y revisión ambiental” justo antes de que Thomas R. Berger hiciera su narrativa de lo que también es considerada la primera EIA en ese país (sobre un gasoducto desde Alaska hasta los centros metropolitanos en Canada y Estados Unidos cruzando el Valle Mackenzie)<sup>19</sup>. Sin embargo, durante sus primeros años la EIA operó bajo una guía reglamentaria (no legislativa) hasta que finalmente en 1996 se publicó la Ley de Evaluación Ambiental de Canadá<sup>20</sup>. Es peculiar el caso de Canadá puesto que a pesar de que en sus comienzos se llevó a cabo un proceso de EIA ejemplar, no se hizo alargar de un

---

<sup>15</sup> La palabra usada en el texto en inglés es “statement”, según el diccionario Merriam-Webster es sinónimo de reporte de hechos y declaración, sin embargo es común encontrarlo traducido como manifestación o manifiesto, que según el diccionario de la Real Academia Española son sinónimos. El autor quiere agradecer en este punto los comentarios de Javier Garcés.

<sup>16</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit. nota 2, p. 57.

<sup>17</sup> Hoby, Beverly et al., 1997, *Canadian Environmental Assessment Act: An annotated guide*, Ontario, Aurora: Canda Law Book, 1997, *passim*.

<sup>18</sup> Gibson, Robert, “From Wreck Cove to Voiseys Bay: the evolution of federal environmental assessment in Canada”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, Reino Unido, 2002, vol. 20, núm. 3 (1 de Septiembre), pp. 151-159. En este documento se cita un antecedente de 1972, sin embargo, como se verá más adelante, se trata de la misma directiva con diferente grado de formalidad y detalle.

<sup>19</sup> Berger, Thomas, *Northern Frontier, Northern Homeland; Report of th Mackenzie Valley Pipeline Inquiry*, volúmenes 1 y 2, Ottawa, 1977, *passim*.

<sup>20</sup> Nikiforuku, Andrew, *The nasty game: the failure of environmental assessment in Canada*, Canadian Artic Resources Committee, Ontario, 1997, *passim*, <http://www.carc.org/alerts/nastyg.pdf> [consultado el 20 de septiembre de 2009].

andamiaje jurídico que lo requiriese sino hasta los años noventas. A continuación se presenta la Tabla 2.2 con la cronología de la EIA en ese país desde el año 1972 hasta el año 2002:

**Tabla 2.2.- Cronología de la EIA en Canadá. (Fuente: Modificado de Gibson, R.<sup>21</sup>).**

Periodo	Acontecimiento
1972	El gobierno requiere que todo proyecto federal debe ser examinado en busca de "efectos contaminantes potenciales". Aquellos proyectos que se encontrara que tuvieron efectos significativos deben ser enviados al Departamento de Medio Ambiente para ser evaluados. (8 de junio)
1973	Se aprueba una directiva cuya redacción deja casi el requerimiento en un plano voluntario.
1974	El reporte de Thomas Berger <sup>22</sup> establece un estándar internacional de evaluación pública crítica e intercultural de un proyecto de desarrollo. El modelo no es vuelto a ser usado en Canadá pero influencia la práctica de la EIA en años siguientes. Se va implementando el proceso de revisión y evaluación ambiental federal con varios incidentes cuestionables <sup>23</sup> . (1974 a 1977).
1975	Ontario establece el primer proceso de evaluación ambiental legislado con la publicación de la Ley de Evaluación Ambiental.
1984	Se emite el "proceso de revisión y evaluación ambiental" como un "ordenamiento-guía"; aunque tiene el nivel de ordenamiento, persiste en la redacción que puede ser voluntario.
1992	Se aprueba la Ley de Evaluación Ambiental Canadiense
1993	Se publica la directiva de evaluación en el nivel estratégico (para planes, políticas y programas)
1997	Se da un retroceso en la legislación ambiental del Estado de Ontario debilitando la Ley de Evaluación Ambiental.
1998 a 1999	Las comisiones de EIA de dos casos sugieren redireccionar el procedimiento hacia la evaluación de la sustentabilidad.
1999 a 2001	Se lleva a cabo la revisión quinquenal de la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental.
2003	Se aprueba las enmiendas a la Ley canadiense de Evaluación ambiental

#### 2.1.4 Israel

En 1973 el Gobierno israelí decide establecer una oficina denominada "Servicio de Protección Ambiental" entre cuyas funciones se encontraba "el preparar un plan para la operación de un sistema de EIA sobre todo en el ámbito de la planeación, lo cual permitió el desarrollo de un trabajo interactivo entre el Servicio de Protección Ambiental y el sistema de planeación hasta el grado de que el servicio convirtió en una parte integral de este último<sup>24</sup>.

<sup>21</sup> Gibson, Robert, op. cit., nota 18, *passim*

<sup>22</sup> Berger, Thomas, op. cit., nota 19, *passim*.

<sup>23</sup> Por ejemplo, un caso de evaluación ambiental para una planta nucleoelectrica en New Brunswick fue manipulado para evitar conflictos con el calendario financiero y constructivo. En otro caso para una hidroeléctrica en Nova Scotia, se inicia la construcción antes de haberse aprobado la EIA del proyecto.

<sup>24</sup> Valerie Branchya, "Environmental assessment in land use planing in Israel", *Landscape and urban planning*, 1993, vol. 23, núm. 3-4 (junio), pp. 167-18.

La regulación de el sistema de EIA inició formalmente hasta la publicación de las modificaciones a la Ley de Planeación y Construcción en 1982. Se prepararon varios estudios de impacto ambiental previos a esta fecha, sin embargo, a partir de ese entonces se estableció qué proyectos requieren el procedimiento de EIA, cómo debe de ser preparado y por quién. También se prepararon guías generales para grupos similares de proyectos para la elaboración de dichos estudios<sup>25</sup>. El marco administrativo para la EIA vino a ser completado después del establecimiento del Ministerio de Medio-ambiente en 1988<sup>26</sup>.

### 2.1.5 Australia

A dos años de que se emitiera la NEPA, el Consejo Australiano Ambiental estableció un grupo de trabajo sobre procedimientos de EIA. El "Commonwealth" de Australia y el Gobierno de Nueva Gales del Sur incluyeron en términos generales el procedimiento de EIA en su legislación de 1972; sin embargo, no fue sino hasta diciembre de 1974 que se introdujo plenamente el procedimiento en la Ley de Protección Ambiental (impacto de las propuestas) de la "comonwealth". Esta ley faculta al ministerio de Medio Ambiente para requerir una manifestación de impacto ambiental a cualquier proyecto que pueda tener un impacto significativo o controversial en el ambiente. Es obligatorio para cualquier proyecto ejecutado o financiado por el gobierno de la "commonwealth" o que requiera su aprobación. En 1975 se publicó la parte administrativa del procedimiento, y en 1987 se hicieron algunas enmiendas entre las cuales destaca la introducción de un tipo de evaluación denominado "reporte público medioambiental"<sup>27</sup>. Actualmente la EIA esta sustentada en la Ley de Protección Ambiental y Conservación de la Biodiversidad de 1999.

### 2.1.6 Nueva Zelanda

La Ley de Manejo de Recursos Naturales de 1991, provee la base legal para la EIA. Sin embargo, desde 1974 mediante un acuerdo gubernamental se instituyó su uso dentro del gobierno<sup>28</sup>.

---

<sup>25</sup> Irving Schiffman. 1985. "The environmental impact statement comes to Israel. An initial Assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, 1985, vol. 5, núm. 2 (junio), pp.183-193.

<sup>26</sup> Valerie Branchya, op. cit., nota 24, p. 168.

<sup>27</sup> Harvey, Nicholas, *The role of the environmental impact statement under the South Australian Planning Act from 1982 – 1993*, Tesis de Maestría en Planeación, Universidad de Adelaida, Australia, 1993, pp. 11 y 12, <http://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/37776> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>28</sup> Taylor, Nick et al., "Social impacts of out-of-centre shopping centres on town centres: a New Zealand case study", *Impact Assessment & Project Appraisal*, Reino Unido, 2003, vol. 21, núm. 2 (1 de junio), pp. 147-153.

### 2.1.7 Irlanda

Los antecedentes de la EIA en Irlanda nos remontan hasta 1972 cuando en aquel entonces el Instituto de Estándares e Investigación Industrial entregaba a la oficina encargada del desarrollo industrial unas recomendaciones técnicas que en mucho se parecían a una manifestación de impacto ambiental. Sin embargo, el procedimiento no estuvo contemplado en el nivel legislativo sino hasta 1976 con la promulgación de la Ley de Gobierno Local (Planeación y Desarrollo). Con esta ley, Irlanda se colocó en la vanguardia sobre impacto ambiental en Europa. Se facultaba al Ministerio de Medio Ambiente para requerir “un estudio por escrito de los efectos que la actividad propuesta tendría sobre el ambiente”. En el año siguiente se introdujeron las regulaciones y, a pesar de que relativamente pocos desarrollos fueron evaluados bajo esta legislación entre 1975 y 1985, este marco jurídico rudimentario permaneció vigente hasta 1988 cuando la Directiva Europea sobre EIA entro en vigor en Irlanda.

La etapa posterior a la Directiva Europea sobre EIA en un principio se sustentó en circulares administrativas (no pasaron por un proceso legislativo) hasta que en 1992 se emitió otra pieza importante en la legislación ambiental de Irlanda: la Ley de la Agencia de Protección Ambiental que tenía un enfoque similar a aquella de Estados Unidos de América. Bajo esa ley también se obliga a dicha agencia a emitir los instructivos para la preparación de manifestaciones de impacto ambiental mismas que formalmente se adoptaron en 1997<sup>29</sup>. Un rasgo importante a destacar es que desde el principio la EIA en Irlanda estuvo ligada a la legislación en materia de planeación.

### 2.1.8 Francia

Francia fue el segundo país de Europa en legislar sobre la EIA en 1976 con la Ley No. 76-629 (del 10 de julio del 1976), relativa a la protección de la naturaleza. Esta ley introduce tres niveles diferentes de evaluación: estudios ambientales; noticias de impacto y estudios de impactos<sup>30</sup>. De manera diferente a la de los Estados Unidos, fue adoptada como una modificación al sistema de licencias a industrias y a otras actividades que puedan causar impacto ambiental.

---

<sup>29</sup> Geraghty, P. J., “Environmental impact assessment practice in Ireland following the adoption of the European directive”. *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 16, núm. 3 (mayo), pp. 189-211.

<sup>30</sup> Sánchez, Luís Enrique, “Environmental impact assesment in France”, *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 13, núm. 4 (julio), pp. 255-265.

### 2.1.9 Japón.

Este país dedicó gran atención legislativa y administrativa a los problemas ambientales desde 1960. La EIA se introdujo en 1972 en un acto del Gobierno bajo el título: "Medidas de conservación ambiental relacionadas con las obras públicas". En 1971 se crea la Agencia Ambiental y a partir de 1975 preparó las regulaciones de un sistema de EIA. Finalmente, en 1984 se aprueba la "implementación de la EIA" pero no como un acto legislativo sino mas bien como una guía administrativa. Es hasta 1993 que por medio de la Ley Ambiental se mejora el sistema de EIA, obligando al gobierno nacional a prevenir los impactos ambientales, de esta forma en 1995 la agencia ambiental crea la "Comisión de Estudio sobre los Sistemas de EIA"<sup>31</sup>. En 1997 se emite una nueva ley específica sobre EIA, misma que entra en vigor hasta 1999, contemplando un sistema completo de EIA, este sistema incluye<sup>32</sup>:

- 1.- Una adecuada cobertura de proyectos, divididos en dos categorías según su envergadura;
- 2.- La participación pública en dos etapas de la evaluación: en la de determinación de alcance y en la EIA propiamente dicho.
- 3.- La interacción de la autoridad nacional y las autoridades locales; y
- 4.- Las previsiones para implantar la evaluación ambiental estratégica.

Finalmente, para cerrar este epígrafe que versa sobre la EIA en el ámbito internacional, resultaría injusto el no mencionar algunos antecedentes que han tenido lugar en otros países. Se cita en algunos estudios sobre el tema<sup>33</sup> procedimientos en diversos países, parecidos pero muy variados y segregados a las áreas encargadas de la sanidad de la población. Como ejemplo de esto, tenemos el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas<sup>34</sup> de España que vincula en su Artículo 29 la concesión de licencia a una "memoria descriptiva" en que se detallen las características de la actividad, su posible repercusión sobre la sanidad ambiental y los sistemas correctores que se propongan utilizar ..." sin embargo, dejaremos el desarrollo de este tema para tratarse posteriormente de manera menos somera en el apartado 2.7 .

---

<sup>31</sup> Banco Mundial, op. cit., nota 10, *passim*

<sup>32</sup> Overseas Environmental Cooperation Center, *Environmental Impact Assessment International Cooperation: Furthering the Understanding of Environment Impact Assessment Systems for Experts Engaged in International Cooperation Activities*, Japón, pp. 107-112, <http://www.env.go.jp/earth/coop/coop/materials/10-eiae/10-eiae.pdf> [Consultado el 9 de septiembre de 2009].

<sup>33</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 57.

<sup>34</sup> Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

## 2.2 La EIA en las entidades financieras internacionales

En 1971, el Banco Mundial estableció una sección de medio ambiente para analizar las implicaciones medioambientales de los proyectos hidroeléctricos.

El Banco Asiático de Desarrollo, creó una unidad ambiental en 1987, que en 1990 se convirtió en la Oficina de Medio Ambiente. Esta oficina fue creada para hacer una revisión de los aspectos medioambientales de los proyectos y para la promoción de la sensibilización y la creación de instituciones ambientales en los países<sup>35</sup>. Desde mediados de la década de los ochenta el Banco ha integrado la EIA a nivel de proyecto y desde 1990 está impulsando la inclusión de la evaluación ambiental a niveles superiores de proyecto.

Desde finales de los ochenta debido a la presión del Congreso de los Estados Unidos de América, el Banco Mundial comenzó a hacer evaluaciones de impacto ambiental previo a la aprobación de los créditos. A la par se fue favoreciendo que las organizaciones no gubernamentales participaran en los proyectos del Banco Mundial incorporando mayores consideraciones de tipo social en la toma de decisiones. En 1993 se vuelve a tener avances relativos a la participación social mediante el acceso del público a la información de sus proyectos. En 1994 se crea el "Panel de Inspección" como una instancia de vigilancia interna del propio Banco Mundial<sup>36</sup>. En la Tabla 2.3 se mencionan algunas normas del Banco Mundial relacionadas con la EIA y social, así como aquellas con carácter participativo y de acceso a la información reformadas a partir de los ochentas<sup>37</sup>.

**Tabla 2.3.- Normas o políticas del Banco Mundial relacionadas con la EIA.** (Elaboración propia).

Norma o Política del Banco Mundial	Observaciones
Directriz Operacional (DO) 4:120: Pueblos indígenas.	Contiene 22 artículos y 3 anexos: A.- Evaluación social; B.- Plan de pueblos indígenas; y C.- Contexto de la planeación de los pueblos indígenas <sup>38</sup> .
Directriz Operacional (DO) 4.01: Evaluación ambiental.	Contiene 19 artículos y 3 anexos A.- Definiciones; B.- Contenido de una EIA; y C.-Plan de manejo ambiental <sup>39</sup> .
Políticas del Banco (BP) 4.01: Evaluación ambiental.	26 artículos y 3 anexos: A.- Formato de datos ambientales para proyectos; B.- Aplicación de la evaluación ambiental a proyectos hidráulicos; y C.- Aplicación de la evaluación

<sup>35</sup> Modak et al., op. cit. Nota 142, passim.

<sup>36</sup> CESPEDS, *La sociedad civil, el sector privado y el Estado ante la EIA*. México, 2000, pp. 96-102.

<sup>37</sup> Algunas de ellas han cambiado su nomenclatura en fechas más recientes y continuamente se están actualizado.

<sup>38</sup> Banco Mundial, *OP 4.10 - Indigenous Peoples*, <http://go.worldbank.org/TE769PDWNo> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>39</sup> Banco Mundial, *OP 4.01 - Environmental Assessment* <http://go.worldbank.org/RUEQVWD550> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

	ambiental a proyectos que involucran manejo de plagas <sup>40</sup> .
Guía de Evaluaciones Ambientales.	Es un manual de referencia que contiene información necesaria para desarrollar el proceso de acuerdo a la DO 4.01 <sup>41</sup> .
Actualizaciones de la Guía de Evaluaciones Ambientales.	Veintiocho actualizaciones en diversos temas como sistemas de información geográfica, auditoría ambiental, desarrollo urbano, análisis económico, entre otros <sup>42</sup> .
Directriz Operacional (DO) 4.12 Re-aseñamientos involuntarios.	Treinta y tres artículos y un anexo : A.- Instrumentos de re-aseñamiento involuntario <sup>43</sup> .
Buenas Practicas (GP) 14.70 Participación de las organizaciones no gubernamentales en las actividades que financia el banco.	Treinta y un artículos <sup>44</sup> .
Política Operacional 4.11 Recursos culturales.	Diecisiete artículos relacionados con la herencia cultural <sup>45</sup> .
Procedimientos del Banco 17.50: Acceso a la información operacional.	
Resolución 93/10 Resolución IDA 93-6 Grupo de Inspección del Banco Mundial.	

Es interesante mencionar mas detalladamente la Directriz 4.01 que expone la política y los procedimientos para la evaluación ambiental de las operaciones crediticias y para otros análisis ambientales conexos:

El procedimiento es flexible, único o por etapas y anticipado en el proceso de toma de decisiones, comprende las repercusiones del proyecto y las de otros orígenes en el área de influencia del proyecto. Su finalidad es mejorar el proceso decisorio y asegurar que las opciones del proyecto en estudio sean satisfactorias y sostenibles ambientalmente. Establece diferentes tipos de análisis ambientales para proyectos específicos, para un conjunto de actuaciones regionales y para programas sectoriales.

Se tiene planeado para el año 2012, hacer un alineamiento y síntesis de las directivas del Banco Mundial sobre evaluación de impacto ambiental en un menor número de ellas<sup>46</sup>

<sup>40</sup> Banco Mundial, *BP 4.01 - Environmental Assessment*, <http://go.worldbank.org/9MIMAQUHNo> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>41</sup> Banco Mundial, *Environmental Assessment Sourcebook and Updates, 1991*, <http://go.worldbank.org/LLF3CMS1Io> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>42</sup> Banco Mundial, op. cit., nota 39.

<sup>43</sup> Banco Mundial, *OP 4.12 - Involuntary Resettlement*, <http://go.worldbank.org/96LQB2JT5o> [consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>44</sup> Banco Mundial, *GP 14.70 - Involving Nongovernmental Organizations in Bank-Supported Activities*, <http://go.worldbank.org/Z1R2COYCBo> [consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>45</sup> Banco Mundial, *OP 4.11 - Physical Cultural Resources*, <http://go.worldbank.org/T8EIAJQUo> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

<sup>46</sup> Lintner, Stephen F., Situación de la Evaluación Ambiental en el ámbito internacional, Conferencia magistral en VI congreso Nacional de Evaluación de impacto Ambiental, Albacete, 6 de abril del 2011,



## 2.3 La EIA en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

---

Podría resultar sorprendente el nulo contenido ambiental (y todo lo relacionado con la prevención de los impactos ambientales) del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, sin embargo su acuerdo paralelo firmado entre los tres países Canadá, Estados Unidos de América y México, el denominado "Acuerdo de Cooperación Ambiental" contempla algunas consideraciones relativas a la EIA; sobretodo enfocado a los efectos transfronterizos perjudiciales.

El acuerdo consta de un preámbulo, 20 secciones y cuatro apéndices:

- 1.- Lista de proyectos que requieren notificación entre las partes;
- 2.- Contenido de las notificaciones;
- 3.- Factores para determinar los impactos transfronterizos perjudiciales de importancia; y
- 4.- Contenido básico de una EIA transfronterizo<sup>47</sup>.

---

## 2.4 La EIA en la Unión Europea

### 2.4.1 Evolución legislativa

Tal como menciona Mosquete Pol<sup>48</sup>, apenas hay actos comunitarios con contenido ambiental entre 1956 y 1972. Se pueden citar en 1972 dos acontecimientos que plantean la integración de la protección ambiental con la política comunitaria: La Conferencia de Estocolmo y La Cumbre de París de los países miembros de la CEE, en la cual se reconoce la importancia de los problemas ambientales y se encarga a las instituciones comunitarias la elaboración de un programa de acción en materia de medio ambiente.

En la comunicación de la CCEE de julio de 1971, se planteó por primera vez la necesidad de tener en cuenta la calidad de los recursos naturales y de las condiciones de vida en la definición y organización del desarrollo económico de Europa. Posteriormente, en el Primer Programa Comunitario de Acción en Materia de Medio Ambiente (1973-

---

<sup>47</sup> CESPEDDES, op. cit., nota 36, pp. 96-102.

<sup>48</sup> Mosquete Pol, María Teresa, "Presente y futuro de las evaluaciones de impacto ambiental" en Peinado Lorca, Manuel y Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, Iñigo (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoria*, Madrid, Trotta, 1997, p. 142.

1976)<sup>49</sup> aunque no existe una referencia expresa a la EIA, ya se establece el principio de prevención; sus objetivos se centraron principalmente en la reducción de la contaminación y en medidas correctivas<sup>50</sup>. El segundo programa (1977-1982)<sup>51</sup> plantea ya la necesidad de regular las evaluaciones de impacto ambiental debido a que algunos países miembros (tal como ya se ha apuntado en el capítulo anterior) habían introducido o estaban estudiando incluir en su legislación este instrumento de gestión ambiental. El Tercer Programa de Acción Medioambiental de 1983<sup>52</sup>; hace especial énfasis en la política preventiva y en la propuesta de que la política ambiental debe ser parte integral de las políticas sectoriales. Aún con todo este preámbulo, no hubo una propuesta para elaborar una directiva sobre EIA sino hasta julio de 1980 y ésta fue aprobada, con profundas modificaciones, hasta el 27 de junio de 1985, dieciséis años después que hubiese aparecido la legislación norteamericana<sup>53</sup>.

En el desarrollo de esta directiva se puede resaltar<sup>54</sup>:

- Las objeciones planteadas por el gobierno británico al respecto de que existirían dificultades y retrasos en la aprobación de los proyectos.
- Las objeciones del gobierno danés respecto a la presunta vulneración de soberanía que representaba el procedimiento.
- La discusión sobre el fundamento legal en que debía de apoyarse la propuesta ya que no se había aprobado el Acta Única Europea.

La Directiva aprobada en 1986 tenía las siguientes carencias resaltables:

- Se refería únicamente a proyectos dejando de lado las políticas y programas.
- No existía el procedimiento de cribado o selección ("screening"), sólo se evalúan los proyectos del anexo I o en algunos casos del anexo II.
- No se establecía el procedimiento ni el órgano responsable, tampoco se requiere información pública ni seguimiento y vigilancia.

---

49 Declaración del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 22 de noviembre de 1973, relativa a un Programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial no. C 112 de 20 de diciembre de 1973. Dicho programa fue elaborado en ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano de 1972.

50 Baldasano, J.M., Ginestar, X., Pérez, C. & Gassó, S., "Gestión Integral de Residuos Urbanos. Evaluación de Rendimientos y Costes de la Recogida Selectiva", Residuos. Revista técnica, ISSN 1131-9526, Año 12, núm 68, 2002, pp. 62-75; apunta que también fue motivo para la publicación en 1975 de la Directiva sobre Gestión de Residuos.

51 Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 17 de mayo de 1977, relativa a la prosecución y la ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial n° C 139 de 13 de junio de 1977.

52 Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 7 de febrero de 1983, relativa a la prosecución y ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente (1982-1986) Diario Oficial n° C 46 de 17 de febrero 1983.

53 Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 59.

54 Álvarez Baquerizo, Cristina, "Normativa Europea de EIA", en Peinado Lorca, Manuel y Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, Íñigo (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoria*, Madrid, Trotta, 1997, p. 162-163.

Doce años más tarde esta directiva fue modificada por la directiva 97/11/CE<sup>55</sup> motivada por la experiencia adquirida en los diferentes países de la Comunidad Europea para subsanar parte de las limitaciones de la primera. En esta modificación se amplía sustancialmente la lista de proyectos del anexo I, e introduce una serie de criterios (anexo III) para determinar la pertinencia de la EIA en otro gran grupo de proyectos. Explicita la necesidad de contemplar diferentes alternativas, la obligatoriedad de la información y participación pública e incluye las directrices del convenio de Esopo sobre el contexto transfronterizo de algunos proyectos<sup>56</sup>. Así mismo plantea el “screening” o cribado-filtraje y refuerza la determinación de alcance<sup>57</sup>. El 26 de mayo de 2003 se emite la Directiva 2003/35/CE 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 y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo. Dicha directiva pretende contribuir a la aplicación de las obligaciones resultantes del Convenio de Aarhus en relación con la participación del público en:

- 1.- La elaboración de planes y programas medioambientales; y
- 2.- La EIA establecida en la directiva 85/337/ CEE .

La Tabla 2.4 recoge las diferencias en el procedimiento y criterios de evaluación entre las tres directivas.

**Tabla 2.4.- Diferencias entre las Directivas Europeas de EIA.** (Fuente: Modificado de Rodríguez Moya<sup>58</sup>).

DIRECTIVA 85/337/CEE	DIRECTIVA 97/11/CE	DIRECTIVA 2003/35/CE
Se define proyecto, maestro de obras y autorización.	No hace modificaciones	Añade la definición de “público” y “público interesado” restringiendo por una parte a aquellas personas que puedan verse afectadas y por otra parte incluyendo explícitamente a las organizaciones no gubernamentales que trabajen en la protección del medio ambiente.
No se refiere a los proyectos destinados a los fines de defensa nacional.	No se hace modificaciones	Deja abierta la posibilidad de que los proyectos relacionados con la defensa nacional sean sujetos a la directiva, evaluando caso por caso si así lo dispone la legislación nacional.
Antes de concederse la autorización, los	Los proyectos para los que se requiera	Sin modificaciones.

<sup>55</sup> Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial N° L 73 de 14 de marzo de 1997.

<sup>56</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, pp. 61-62.

<sup>57</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, p. 236.

<sup>58</sup> Rodríguez Moya, José Antonio, *Aportación metodológica para la evaluación de la sostenibilidad de planes y programas de infraestructuras de transportes. Aplicación al marco regional: Comunidad de Madrid*, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente, 2005, pp. 55-56.

## Antecedentes y contexto internacional de la EIA

proyectos que puedan tener repercusiones importantes sobre el medio ambiente, deben someterse a una evaluación.	una evaluación ambiental deben estar sujetos a una autorización para su realización; la evaluación debe llevarse a cabo antes de que se haya otorgado dicha autorización.	
Casos excepcionales para exceptuar de llevar a cabo EIA. En tal caso, se obliga a dar cuenta de alternativas de evaluación e informar al público y a la comisión	Relaciona los casos de excepción con las obligaciones por impactos transfronterizos del Artículo 7	Se elimina la alternativa de no poner a disposición del público las informaciones relativas a la decisión de dicha excepción.
<p>La evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El hombre, la fauna y la flora.</li> <li>• El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.</li> <li>• La interacción entre los dos factores anteriores.</li> <li>• Los bienes materiales y el patrimonio cultural.</li> </ul> <p>Para determinados proyectos relacionados en el Anexo II, los EM definirán los tipos de proyectos, criterios o umbrales para determinar los que se evaluarán.</p>	<p>La evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El hombre, la fauna y la flora.</li> <li>• El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.</li> <li>• Los bienes materiales y el patrimonio cultural.</li> <li>• La interacción entre los tres factores anteriores.</li> </ul> <p>Los proyectos incluidos en el Anexo II, los EM determinarán los que se evalúan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante un estudio caso por caso. o</li> <li>• Mediante umbrales o criterios, se tendrá en cuenta los definidos en el Anexo III.</li> <li>• Debiendo informar al público en estos casos.</li> </ul>	
<p>Los EM adoptarán medidas para que el promotor, proporcione la información que se recoge en el Anexo II, y que en esencia contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del proyecto</li> <li>• Medidas previstas para reducir efectos negativos importantes.</li> <li>• Datos para identificar y evaluar los efectos principales</li> <li>• Un resumen no técnico.</li> </ul>	<p>Si el promotor lo solicita antes de presentar una solicitud para aprobación del desarrollo del proyecto, la autoridad competente dará una opinión sobre la información que deberá aportar el promotor.</p> <p>Los EM pueden exigir a las autoridades competentes den la mencionada opinión independientemente de lo que solicite el promotor.</p> <p>Además de la información que requiere la Directiva 85/337/CEE, el promotor debe exponer las principales alternativas estudiadas y una exposición de las razones para la elección adoptada.</p>	
Las autoridades que puedan estar interesadas en el proyecto por su responsabilidad específica en materia de medio ambiente, deben tener posibilidad de dar su dictamen sobre la solicitud de autorización	Las autoridades interesadas deben poder dar su opinión sobre la información suministrada por el promotor y la solicitud de autorización de desarrollo del proyecto.	
El público interesado debe tener oportunidad de expresar su opinión antes de iniciarse el proyecto.	El público interesado debe tener la oportunidad de expresar su opinión antes de que se conceda la autorización de desarrollar el proyecto.	Anticipa el proceso de información pública mediante avisos públicos o medios electrónicos. Puntualiza que información debe facilitarse
Los estados determinarán el público interesado, lugares de consulta e información, modalidades de publicación e información, forma de consulta y plazos apropiados para la toma de decisión.		Los estados garantizarán que se ponga a disposición del público: La información del Artículo 5; otros dictámenes e informes remitidos a la autoridad y otra información pertinente. Se

		refuerza el derecho de acceso a la información y a la participación
<p>Proyectos que puedan afectar a otro Estado. El Estado promotor debe enviar la información que se le pide al promotor del proyecto.</p> <p>Las informaciones recogidas deberán tomarse en consideración en el marco del procedimiento de autorización.</p>	<p>La información debe enviarse al otro Estado antes que el Estado original informe a sus ciudadanos, y debe darse la oportunidad a las autoridades del segundo Estado y a sus ciudadanos de enviar su opinión antes de autorizar el desarrollo del proyecto.</p> <p>Los resultados de las consultas y la información recogida deberán tomarse en consideración en el procedimiento de autorización del desarrollo del proyecto.</p>	<p>Mejora la relación con otros artículos de la directiva</p>
<p>Cuando se adopte una decisión, se pondrá a disposición del público interesado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El contenido de la decisión y las condiciones que eventualmente le acompañen.</li> <li>• Los motivos y consideraciones en los que se basa dicha decisión.</li> </ul>	<p>La decisión de conceder o denegar la autorización de desarrollo del proyecto se comunicará al público, con el contenido siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El contenido de la decisión y las condiciones que lleve aparejadas.</li> <li>• Las principales razones y consideraciones en las que se ha basado su decisión.</li> <li>• Una descripción de las principales medidas para evitar, reducir y si es posible compensar los principales efectos negativos.</li> </ul> <p>Aumenta la lista de proyectos del Anexo I, cuya EIA es obligatoria.</p>	<p>Además de lo estipulado se debe de incluir en la comunicación al público la información sobre el proceso de participación del público.</p> <p>Se garantiza que el Estado afectado, en caso del Artículo 7, ponga a disposición del público interesado en su propio territorio la información remitida por el Estado en el cual se piense llevar a cabo el proyecto</p> <p>Se posibilita al público interesado o afectado a acceder a tribunales para impugnar la legalidad en cuanto a fondo o procedimiento de decisiones acciones u omisiones relacionadas con la directiva.</p> <p>Aumenta la lista del Anexo I para incluir cualquier modificación o extensión de un proyecto del mismo anexo cuando se rebasen los umbrales</p>
	<p>El Anexo III relaciona criterios para la determinación de los proyectos incluidos en el Anexo II que deban someterse a EIA.</p> <p>Estos criterios los agrupa por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los proyectos;</li> <li>• Ubicación de los proyectos;</li> <li>• Características del potencial impacto.</li> </ul>	

En resumen, la evolución de la normativa europea sobre EIA responde a una serie de revisiones sistemáticas del funcionamiento del instrumento (instauradas en las mismas directivas), que han provocado un avance continuo del mismo. Entre estas medidas se encuentra la mejora de la publicidad del proceso, el permitir una mayor participación del público, el mejorar la fase del cribado de tal forma que aquellos proyectos que tienen impactos significativos queden realmente contemplados dentro del proceso, por medio del aumento de la lista del anexo I y la aparición de criterios (del anexo III) para decidir si aquellos proyectos del anexo II se deben someter a EIA.

Desde la aprobación de la Directiva 85/377 se mencionaba que “los principios de la evaluación ambiental serían muy valiosos aplicados a políticas, planes y programas”. Así mismo, el IV y V Programa de Acción en materia de Medio Ambiente señalaban la

intención de cubrir tan rápido como sea posible las políticas y programas basándose en el contenido de la directiva de EIA; es decir, apuntaban desde ese entonces la necesidad de implementar la evaluación ambiental estratégica. En 1996 toma cuerpo una propuesta de Directiva de la Comisión (de 27 de diciembre de 1996) que contempla finalmente la evaluación ambiental de planes y programas en sectores tales como transporte, energía, gestión de residuos, de recursos hídricos, industria, telecomunicaciones y turismo. La Directiva 2001/42/CE<sup>59</sup> se aprobó tras un largo periodo de elaboración y consenso que culminó en un documento el 20 de marzo de 2000<sup>60</sup>.

El procedimiento de EIA varía considerablemente entre los Estados Miembros en los detalles, sin embargo, las fases prácticas en la mayoría de los sistemas son las mismas y se ilustran en la Tabla 2.5.

**Tabla 2.5.- Procedimiento general de la EIA en los diferentes Estados Miembros.** (Fuente European Commission<sup>61</sup>).(EM= Estados Miembros. AC=Autoridad Competente).

Etapa	Notas
Preparación del proyecto	El desarrollador prepara la propuestas para el proyecto.
Notificación a la autoridad competente	En algunos EM existe el requisito para el desarrollador de notificar a la AC en adelanto a la solicitud de consentimiento para llevarla a cabo. El desarrollador puede hacer esto también voluntaria e informalmente.
Cribado o selección	La AC decide si se requiere la EIA, esto puede suceder cuando la AC recibe la notificación de la intención de aplicar para la obtención del consentimiento, o el desarrollador puede hacer una solicitud de opinión de cribado. Lo decisión de cribado debe ser registrada y hacerse pública
Alcance o encuadre	La directiva prevé que los desarrolladores pueden pedir una opinión de alcance o encuadre a la AC. La opinión de alcance o encuadre identificará los asuntos que deben de ser cubiertos en la información ambiental. También puede cubrir otros aspectos del proceso de EIA. Al preparar la opinión la AC debe consultar otras autoridades ambientales. En algunos EM esta etapa es obligatoria.
Estudios ambientales	El desarrollador lleva a cabo los estudios para coleccionar y preparar la información ambiental requerida por el Artículo 5 de la directiva.
Entrega de la información ambiental a la AC	El desarrollador entrega la información ambiental a la AC junto con la solicitud de autorización . Si se hace una solicitud para un proyecto de anexo I o II sin la información ambiental, la AC debe de cribar el proyecto para determinar si se requiere o no una EIA. En la mayoría de los EM la información es presentada en forma de una manifestación de impacto ambiental.
Revisión de que la información ambiental sea adecuada	En algunos EM es formalmente requerida una revisión independiente de que la información ambiental sea adecuada. Antes de que pueda ser considerada por la AC en otros EM la AC es la responsable de determinar si ésta es adecuada. El desarrollador puede ser requerido para aportar mayor información si la información entregada es inadecuada.
Consulta con autoridades	La información ambiental debe ser puesta a disposición de las autoridades con responsabilidades ambientales, a otras organizaciones interesadas y al público para revisión. Deben tener

<sup>59</sup> Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Diario Oficial no. L 197 de 21 de julio de 2001.

<sup>60</sup> Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58, pp. 57-58.

<sup>61</sup> Comisión Europea, *Guidance on EIA-Screening*, Luxemburgo, 2001, p. 10, <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-screening-full-text.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

ambientales, otras partes interesadas y el público	oportunidad de hacer comentarios al proyecto y sus efectos ambientales antes de que sea tomada la decisión de otorgar autorización para llevarla a cabo. Si existen efectos transfronterizos significativos, otros EM afectados deben ser consultados
Consideración de la información ambiental por la AC antes de tomar la decisión de autorización	La información ambiental y los resultados de las consultas deben ser considerados por la AC para llegar a decidir la autorización
Anuncio de la decisión	La decisión debe ponerse a disposición del público, incluyendo los razonamientos que se tomaron en cuenta y la descripción de las medidas que se requieren implementar.
Vigilancia y seguimiento post-decisión	Puede haber un requerimiento de vigilar los efectos del proyecto una vez que este sea implementado.

## 2.4.2 Reportes quinquenales de la Comisión Europea.

Tanto la Directiva 85/337/CEE como su versión modificada por la Directiva 97/11/CE mencionan la obligación de llevar a cabo informes periódicos sobre su aplicación y eficacia<sup>62</sup>. Dichos informes se llevaron a cabo en 1993, 1997, 2003 y 2008; de los cuales se derivaron, en algunos casos, nuevas directivas modificatorias como lo fueron la Directiva 97/11/CE y la Directiva 2003/35/CE.

En el reporte de 2003<sup>63</sup> se hace énfasis en que se demuestra que las nuevas medidas introducidas todavía no se habían incorporado plenamente al derecho de todos los Estados miembros. Y concluye que no existen datos concretos que justifiquen la necesidad de realizar nuevas modificaciones de la Directiva de EIA en aquellos momentos. Hace mención sobre la diversidad que hay entre los Estados en cuanto a los umbrales para decidir si un proyecto requiere o no EIA. Señala la necesidad de homogeneizar los sistemas de contabilidad sobre los procedimientos de EIA en cada país. En cuanto a la determinación de alcance se menciona también la diversidad entre los Estados para llevarla a cabo. En cuanto a los requisitos mínimos de información que debe de suministrarse se asevera que no existen procedimientos eficientes en los Estados miembros para controlar que se cumpla con lo que requiere la directiva ni con su calidad. Se mencionan disparidades entre los Estados para requerir la consideración de diferentes alternativas incluyendo la alternativa cero. Se hace un llamado de atención sobre el fenómeno de fragmentación o segmentación, y sobre los problemas de aplicación que surgen con los cambios y ampliaciones y en la consideración de los impactos acumulativos de los proyectos. También se advierte sobre las diferencias de definiciones de público y público interesado y sobre la necesidad de hacer la transposición del

<sup>62</sup> Artículo 2 de la Directiva 97/11/CE y apartados 1 y 2 del Artículo 11 de la Directiva 85/337/CEE.

<sup>63</sup> Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación y eficacia de la Directiva de EIA (Directiva 85/337/CEE en su versión modificada por la Directiva 97/11/CE): ¿Qué avances han realizado los Estados miembros en la aplicación de la Directiva de EIA? [http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/report\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/report_es.pdf) [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

Convenio de Aarhus a la legislación de EIA. Señala las deficiencias en varios Estados sobre el acceso a la justicia para la EIA y del hecho de que ésto limita a las personas que legalmente tienen derecho a impugnar en la etapa final una vez otorgada la resolución.

El reporte 2008<sup>64</sup> reviste cierta importancia por haberse llevado a cabo después de la inclusión de 12 nuevos miembros en la Unión Europea en 2004 y 2007.

Entre las fortalezas detectadas por el reporte se menciona el hecho de que en muchos casos, los Estados miembros han introducido obligaciones más severas que los requisitos mínimos de la Directiva en relación a las etapas cribado o selección y la determinación de alcance. También se menciona la intensificación de la participación pública debido a la trasposición de la última directiva del 2003. En cuanto a los beneficios globales de la EIA, se menciona que efectivamente se están tomando en cuenta las cuestiones ambientales en una etapa más temprana en el proceso de toma de decisiones y, que debido a la participación pública las decisiones se toman de una forma más transparente y, por consiguiente, disfrutan de mayor aceptación social. A este respecto en lo general concluye que se ha alcanzado el objetivo principal de la Directiva EIA y que es posible reforzar los requisitos mínimos de la Directiva y mejorarla.

Así mismo, el reporte señala aspectos que necesitan mejorarse. Respecto al cribado o selección se menciona que los Estados miembros suelen sobrepasar su margen de apreciación. Vuelve a hacer mención de los efectos acumulativos y también plantea como un problema el hecho de fragmentar los proyectos en su evaluación. Vuelve a apuntar las carencias en cuanto a la calidad de la información presentada y del procedimiento como por ejemplo la consideración de alternativas (entre las que debe de considerarse la de no hacer nada). En cuanto al procedimiento se señala por primera vez la problemática que surge de no existir ninguna disposición sobre el periodo de vigencia y sobre el proceso de seguimiento durante la ejecución del proyecto. Al respecto de la consulta pública y la fase en la cual debe realizarse se sugiere que proporciona mejores ventajas el realizarlo cuando se llevan a cabo en la fase de determinación de alcance. También se señalan dificultades encontradas al respecto de los impactos transfronterizos y su procedimiento. Por otra parte señala los problemas que surgen con la interacción con otras directivas y políticas de la UE como por ejemplo con la de evaluación ambiental de planes y programas por el solapamiento que puede darse de ambos procesos; en cuanto a la Directiva 2008/1/CE de prevención y control integrado de la contaminación sugiere que debería considerarse la posibilidad de armonizar los umbrales y criterios utilizados para definir los proyectos sujetos a esas Directivas. Una conclusión significativa de dicho informe es

---

64 Informe de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la Aplicación y Eficacia de la Directiva EIA (Directiva 85/337/CEE del Consejo, modificada por las Directivas 97/11/CE y 2003/35/CE) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0378:EN:NOT> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].



que apunta hacia la simplificación con el objeto de mejorar la protección del medio ambiente, aumentar el grado de armonización y simplificar los procedimientos existentes. Así mismo, señala algunas implicaciones relacionadas con la Directiva Hábitat.

### 2.4.3 Directivas e instrumentos relacionados con la EIA.

#### 2.4.3.1 *El Convenio Europeo del Paisaje*

Fue suscrito en la Ciudad de Florencia el 20 de octubre del 2000 y entró en vigencia el día primero de marzo del 2004, una vez ratificado por diez de los Estados signatarios. En este instrumento se reconoce el valor ambiental, social y económico del paisaje, tanto en los medios rurales y urbanos, en las zonas degradadas como en las de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos, al tratarse de un elemento clave del bienestar individual y social. Establece la protección, gestión y ordenación<sup>65</sup> al comprometer a cada parte signataria del Convenio a las siguientes medidas generales:

1. Reconocimiento jurídico de los paisajes como elemento fundamental del entorno humano, expresión de la diversidad de su patrimonio común cultural y natural como fundamento de su identidad;
2. Definir y aplicar políticas destinadas a la protección, gestión y ordenación del paisaje mediante medidas específicas;
3. Establecer procedimientos para la participación ciudadana, las autoridades locales y regionales;
4. Integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial y urbanística y en sus políticas en materia cultural, medioambiental, agrícola, social y económica, así como en cualquiera otras políticas que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el paisaje.
5. Incrementar la sensibilización de la sociedad civil, las organizaciones privadas, y las autoridades públicas respecto al valor de los paisajes, su papel y su transformación.
6. A la formación de especialistas en la valoración e intervención de los paisajes, a establecer programas multidisciplinarios de formación política, protección, gestión y ordenación de paisajes con destino a los profesionales y a las asociaciones interesadas, y a que los cursos escolares y universitarios aborden los valores relacionados con los paisajes y cuestiones relativas a su gestión, protección y ordenación.

---

<sup>65</sup> Peña Chacón, Mario, *Tesis de Derecho Ambiental*, Editorial Jurídica Continental S.A., San José, Costa Rica, 2008, <http://www.cica.es/aliens/gimadus/12-13/TUTELA%20PAISAJE.htm> [Consultado el 28 de agosto de 2009].

7. Identificar sus propios paisajes en todo su territorio, analizar sus características y la fuerzas y presiones que los transforman, tomar nota de las transformaciones, así como a calificar los paisajes así definidos, teniendo en cuenta los valores particulares que les atribuyen las Partes y las poblaciones interesadas.

Cada Parte se compromete a definir los objetivos de calidad para los paisajes identificados y calificados, previa consulta al público. Para aplicar las políticas en materia de paisajes, cada parte se compromete a establecer instrumentos de intervención destinados a la protección, gestión y/u ordenación del paisaje.

### **2.4.3.2 Directiva Hábitat**

Nos referimos a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, para el caso que nos ocupa es pertinente citar el Artículo 6.3 "Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4, las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública".

### **2.4.3.3 Directivas sobre contaminación y residuos**

La Directiva del Consejo 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (con las modificaciones de la Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991) (DOCE núm. L 194, de 27 de julio de 1975, y núm. L 78, de 26 de marzo de 1991) establece ciertas autorizaciones para la realización de actividades como el tratamiento, disposición final o eliminación de residuos que posteriormente tenderán a ser integradas en una sola autorización junto con la de EIA. De la misma forma la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación establece la obligatoriedad de obtener autorizaciones para la instalación, funcionamiento y modificación de ciertas actividades industriales generadoras de residuos. Tal como menciona Gómez Orea<sup>66</sup> ambas directivas tienen concomitancias con aquellas de EIA, debiendo tomar en cuenta la información y conclusiones de esta última

---

<sup>66</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, p. 247.

en las autorizaciones derivadas de la de residuos y en un segundo momento, con la entrada en vigor de la Directiva 97/11/CE, estableciendo el evitar la duplicidad de procedimientos integrando en una autorización única ambas directivas.

## 2.5 El concepto de EIA en los documentos de la Unión Europea.

El concepto de EIA como tal no aparece en las Directivas 85/337 ni en la 97/11, sin embargo, aparece en el glosario de términos de un documento preparado por la Comisión Europea en 1999 denominado "Lineamientos para la evaluación de impactos indirectos y acumulativos así como de las interacciones de impactos"<sup>67</sup>, es definido de la siguiente manera:

*Proceso por medio del cual se colecta información sobre los impactos ambientales de un proyecto por el desarrollador y desde otras fuentes; y que es tomada en cuenta por la entidad tomadora de decisiones antes de que se decida [sic] si su desarrollo es procedente.*

La anterior definición puede ser complementada por lo estipulado en la Directiva 85/337/CEE4 :

*...identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular (...), los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:*

*el ser humano, la fauna y la flora,*

*el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje,*

*los bienes materiales y el patrimonio cultural; y*

*la interacción entre los factores mencionados en los guiones primero, segundo y tercero".*

Es necesario mencionar que también según las publicaciones de la Comisión Europea<sup>68</sup> los conceptos "impacto" y "efecto" son sinónimos y están definidos como "cualquier cambio en el ambiente físico, natural o cultural causado por el desarrollo de un proyecto. Sin embargo sí se diferencia al impacto acumulativo, del sinérgico y de las interacciones de impactos:

<sup>67</sup> Comisión Europea, *Guidelines for the assesment of indirect and cummulative efects as well as impact interactions*, Luxemburgo, 1999, p.168, <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-studies-and-reports/guidel.pdf> [Consultado el 15 de febrero de 2010].

<sup>68</sup> Comisión Europea, *Guidance on EIA-EIS Review*, Luxemburgo, 2001, p. 1, <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-review-full-text.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

*Impacto indirecto: impactos en el ambiente que no son resultado directo del proyecto, frecuentemente producidos de manera distante o como resultado de una ruta compleja. A veces referidos como efectos de segundo o tercer nivel, o impactos secundarios.*

*Impacto acumulativo. impactos que resultan de cambios incrementales causados por otras acciones pasadas, presentes o razonablemente previstas junto con el proyecto.*

*Interacción de impactos: reacciones entre impactos ya sea entre aquellos del mismo proyecto o con impactos de otros proyectos en la misma área.*

## 2.6 Guías de EIA de la Comisión Europea

Entre mayo de 1999 y junio de 2001 la Comisión Europea publicó cuatro documentos guía basados en la legislación vigente de la Unión Europea y las buenas prácticas llevadas a cabo en los Estados Miembros (ver Tabla 2.6).

**Tabla 2.6.- Guías Publicadas por la Comisión Europea.** (Elaboración propia)

Documento	Fecha
Lineamientos guía para la evaluación de impactos acumulativos e indirectos así como de interacción de impactos <sup>69</sup> .	Mayo de 1999
Guía sobre EIA. Selección <sup>70</sup>	Junio de 2001
Guía sobre EIA. Encuadre <sup>71</sup>	Junio de 2001
Guía sobre EIA. Revisión <sup>72</sup>	Junio de 2001

El objetivo de estas guías es aportar ayuda práctica y consejo en como abordar estos temas durante las diferentes etapas de la EIA.

El primer documento es un documento extenso resultado de la investigación del tema y proporciona una guía sobre métodos prácticos para evaluar los impactos indirectos y acumulativos así como la interacción de los mismos, también proporciona algunas definiciones y conceptos.

<sup>69</sup> Ibid.

<sup>70</sup> Comisión Europea, op. cit., nota 61. *passim*.

<sup>71</sup> Comisión Europea, 2001, *Guidance on EIA-Scoping*, Luxemburgo, *passim*, <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-scoping-full-text.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>72</sup> Ibid.

El segundo documento (selección) surge como resultado de la revisión quinquenal de 1997 en la cual se advertía que la aplicación de la Directiva 85/337/EEC era variada entre los países miembros, así que se hacía necesario aclarar los requerimientos del proceso de selección descrito en la directiva así como el aportar una descripción de los pasos a seguir en el mismo.

El tercer documento (encuadre) surge también con la recomendación de la revisión quinquenal de 1997 de introducir el proceso de encuadre en el procedimiento de EIA para fortalecer el papel de la misma en la protección ambiental, el documento describe las diferentes maneras en que los requerimientos de las directivas han sido implementados en los Estados Miembros.

El cuarto documento describe la fase de revisión como el proceso de establecer si la información ambiental remitida por un desarrollador a la autoridad competente es adecuada para que la autoridad pueda tomar una decisión informada. Proporciona un "checklist" de acuerdo al Artículo 5(3) y al anexo IV de la Directiva 97/11/EC.

---

## 2.7 La EIA en España

### 2.7.1 Evolución legislativa

Los antecedentes de la EIA en España pueden remontarse hasta 1961 en el Reglamento de actividades clasificadas<sup>73</sup> o hasta 1976 con la Orden Ministerial de Industria para proyectos de nuevas industrias potencialmente contaminadoras o ampliación de las existentes, en los cuales ya se establece la necesidad de llevar a cabo estudios y valoraciones de daños ambientales<sup>74</sup>. Sin embargo, la denominación específica de "Impacto Ambiental" aparece en el ordenamiento jurídico español hasta la promulgación del Real Decreto 2994/1982 de 15 de octubre, sobre Restauración de Espacio Natural Afectado por Actividades Mineras, y posteriormente en la Ley de Aguas de 1985<sup>75</sup>.

Cuando se firmó el Tratado de Adhesión de España a la Comunidad Europea en el cual se establece que las disposiciones de los tratados originarios y los actos adoptados por las instituciones de las Comunidades antes de la adhesión pasaban a ser obligatorias para el Reino de España, no se formularon cláusulas de salvaguardia en materia

---

<sup>73</sup> Op. cit. nota 34.

<sup>74</sup> Peinado Lorca, M. et al. "Introducción", en Peinado Lorca, Manuel y Sobrini Sagaseta de Ilúrdoz, Íñigo (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoria*, Madrid, Trotta, 1997, p. 13.

<sup>75</sup> Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, BOE de 8 de agosto de 1985.

ambiental; por lo tanto a partir de su entrada en vigor era obligatorio el cumplimiento de todas las normas comunitarias reguladoras de la materia ambiental. Es así como, por medio de una ley que facultaba al gobierno para aprobar legislación con fuerza de ley<sup>76</sup>, toma forma el Real Decreto Legislativo de EIA en 1986<sup>77</sup>. Este Decreto constituye la transposición al derecho español de la Directiva 85/337 con algunas peculiaridades.

El desarrollo reglamentario de este real decreto legislativo se hace mediante la aprobación del Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre con aplicación a la Administración del Estado español y directa o supletoria a las Comunidades Autónomas.

La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente “clarificó y racionalizó el procedimiento de evaluación de impacto ambiental” ; por su parte la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, introdujo modificaciones para garantizar el reconocimiento real y efectivo del derecho de participación pública a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El número y la relevancia de las modificaciones realizadas por diversos decretos hicieron surgir la necesidad de aprobar un texto refundido que regularizara, aclarara y armonizara las disposiciones vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental de proyectos. Esto se hizo través del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos; la cual se limitó la evaluación de impacto ambiental de proyectos y no incluyó la evaluación ambiental de planes y programas. Este texto refundido consta de tres capítulos con 23 artículos y de una parte final integrada por cinco disposiciones adicionales, dos finales y tres anexos.

Con la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, se da cuenta de la más reciente modificación del marco jurídico español respecto a al evaluación de impacto ambiental, dichas modificaciones precisan las fases de la evaluación ambiental y por otro lado, reducen y adecuan el plazo para la ejecución del procedimiento. Se determinan supuestos inexistentes en las anteriores versiones de la ley como el efecto del incumplimiento del plazo y la identificación del autor o autores del Estudio de Impacto Ambiental o de la documentación ambiental necesaria para la tramitación de proyecto.

La transposición de las directivas europeas relativas a la EIA se ha hecho en diversos momentos a partir de 1986 hasta el 2010.

---

<sup>76</sup> Ley de Bases de Delegación 47/85 de 27 de diciembre.

<sup>77</sup> Real Decreto legislativo número 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, BOE de 30 de junio de 1986.

A continuación se lista la legislación nacional española relacionada con la evaluación de impacto ambiental:

1. Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. Num.155, de 30 de junio de 1986).
2. Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre de 1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. Num. 239, de 5 de octubre de 1988).
3. Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. Num. 241, de 7 de octubre de 2000).
4. Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. Num. 111, de 9 de mayo de 2001).
5. Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que incorpora, además, varias modificaciones del articulado del Real Decreto Legislativo 1302/1986 y de sus anexos. (B.O.E. Num. 102, de 29 de abril de 2006).
6. Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que incorpora lo que éstas establecen además de modificar nuevamente el Real Decreto Legislativo 1302/1986. (B.O.E. Num. 171, de 19 de julio de 2006).
7. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (B.O.E. Num. 255, de 24 de octubre de 2007).
8. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. Num. 23, de 26 de enero de 2008).
9. Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo i/ 2008, de 11 de enero. (B.O.E. Num. 73, de 25 de marzo de 2010).

## 2.7.2 Conceptos de la EIA en el derecho español

En el reglamento de 1988 se define la EIA de la manera siguiente:

*El conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente; identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con este Real Decreto Legislativo, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:*

*El ser humano, la fauna y la flora.*

*El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.*

*Los bienes materiales y el patrimonio cultural.*

*La interacción entre los factores mencionados anteriormente.*

Por su parte la doctrina española define a la EIA como:

*Todo el procedimiento administrativo necesario para determinar la aceptabilidad de un proyecto desde un punto de vista ambiental<sup>78</sup>.*

*Es un proceso de análisis más o menos largo y complejo encaminado a que los agentes implicados formen un juicio previo, lo más objetivo posible sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista (a la que se le denomina proyecto) y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos<sup>79</sup>.*

Con la publicación del texto refundido de 2008 se aporta una definición “oficial” de la evaluación de impacto ambiental (que según la misma exposición de motivos tiene un carácter esencialmente descriptivo):

*Evaluación de impacto ambiental: el conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un proyecto puede causar sobre el medio ambiente.*

---

<sup>78</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 75.

<sup>79</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, p. 208.



### 2.7.3 Procedimiento

La EIA consta de manera general de seis pasos<sup>80</sup>:

- 1.- El cribado.
- 2.- La determinación del alcance.
- 3.- El manifiesto de impacto ambiental.
- 4.- La participación pública
- 5.- La declaración de impacto ambiental.
- 6.- El seguimiento ambiental.

Todos estos pasos están presentes en el caso español y son descritos (ya desde el Reglamento del Real Decreto 1131/1988<sup>81</sup> se describen cuatro claramente, dos de ellos se han incluido posteriormente o han ido evolucionando) por el texto refundido de las Directiva 85/337<sup>82</sup> y 97/11<sup>83</sup> así como por los anexos de las mismas y de la Ley 6/2001<sup>84</sup>; sin embargo hay un salto clarificador sustancial en la descripción algunas etapas que hace el Texto refundido de 2008 y sus modificaciones de 2010. En definitiva el texto de 2008 incluye los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia ambiental que fueron establecidos mediante la publicación de la Ley 27/2006 en esa materia.

---

<sup>80</sup> Cuatro según el reglamento de 1988, sin embargo el autor de esta tesis coincide con algunos autores españoles como Garmendia Salvador, Alonso et al., op. cit., nota 2; que consideran al seguimiento o vigilancia ambiental como una parte fundamental de la EIA.

<sup>81</sup> Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

<sup>82</sup> Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº 175 de 05/07/1985 p. 0040 – 0048.

<sup>83</sup> Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº 073 de 14/03/1997 p. 0005 - 0015

<sup>84</sup> Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (Vigente hasta el 27 de enero de 2008)

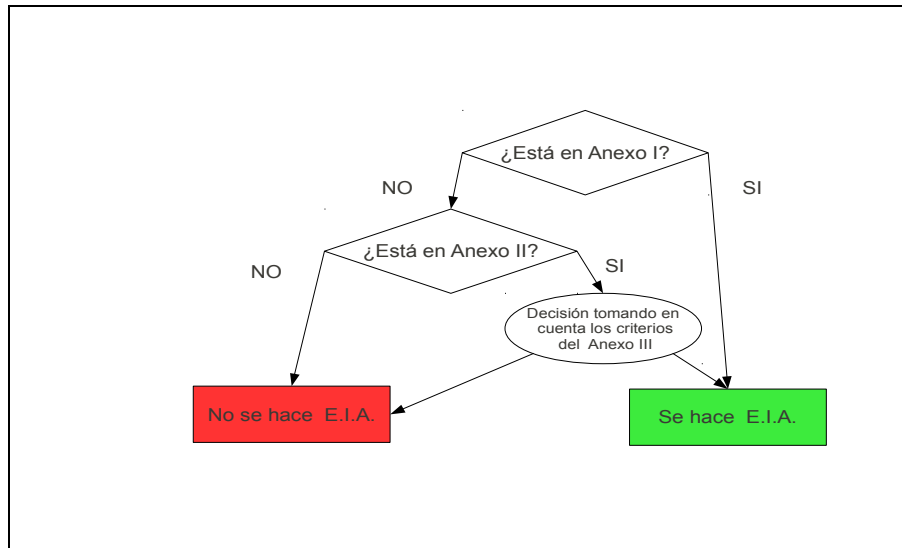


Ilustración 2.1.-Diagrama de flujo para decidir si se hace EIA de acuerdo a la Ley 6/2001 (elaboración propia a partir de los anexos de la Ley 6/2001).

### 2.7.3.1 Cribado

El cribado o “screening” se hace por medio de sendas listas de los anexos del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (con las modificaciones que se hicieron al anexo con la Ley 6/2010 y algunas modificaciones menores que estableció la Ley 40 /2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono); es obligatorio si el proyecto esta en la del anexo I y solo si lo decide el órgano ambiental sobre las actividades del anexo II con criterios establecidos en el anexo III (ver la Ilustración 2.1).

En el caso español es necesario mencionar que participan en el procedimiento de impacto ambiental dos órganos de la administración pública, el ambiental y el sustantivo o el que lleva la responsabilidad de autorizar el proyecto según su tipo. Las modificaciones de 2010 al texto refundido de 2008 hace mención expresa a un procedimiento establecido por la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (misma que obedece a una directiva europea referente a la liberación en el sector de lo servicios que suprime un gran número de autorizaciones administrativas que son sustituidas por una “comunicación” o “declaración responsable” del promotor), en el cual del órgano sustantivo no autoriza sino recibe la comunicación responsable. Dicha comunicación no podrá hacerse si no se hubo cursado el procedimiento de evaluación de impacto ambiental con su declaración hecha publica.

### 2.7.3.2 Determinación de alcance

Respecto a la determinación de alcance el Real decreto 1/2008 establece en su artículo 8 una serie de consultas a administraciones públicas afectadas, personas físicas y jurídicas, públicas o privadas vinculadas con la protección ambiental. La misma situación se encuentra establecida en el artículo 13 del reglamento de 1988.

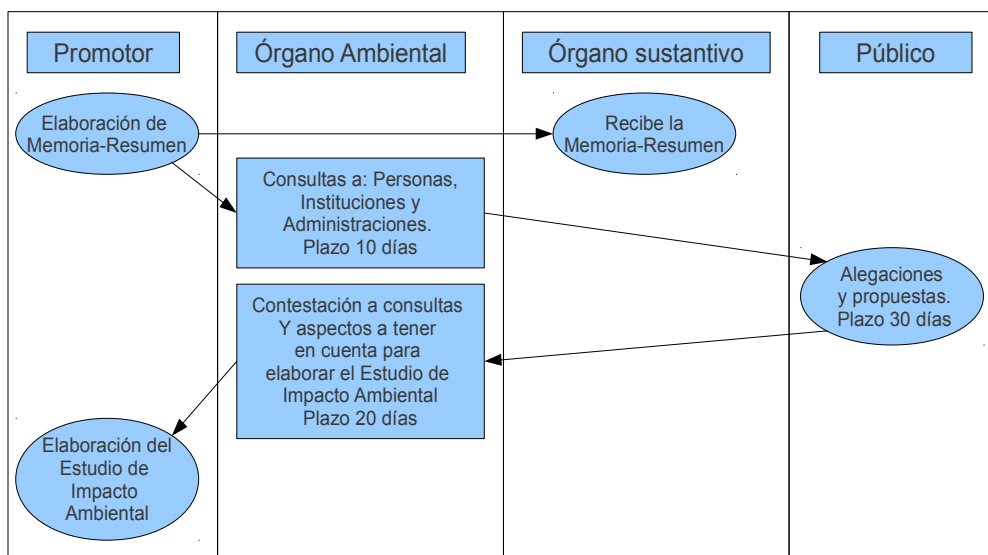


Ilustración 2.2.- Consultas previas para la elaboración del estudio de impacto ambiental. (modificado de Garmendia et al., 2005, op. cit., nota 2, p. 67.).

Se elabora una memoria-resumen con las características más significativas del proyecto y se envía a ambos órganos, el sustantivo y el ambiental. Este tiene un plazo de 10 días para llevar a cabo la fase de consulta en la cual solicita a las personas o instituciones que considere afectadas o interesadas sobre los contenidos específicos que debe incluir el estudio de impacto ambiental. Posteriormente, el órgano ambiental tiene 20 días para informar al promotor del proyecto sobre el alcance y contenidos que debe incluir el estudio de impacto ambiental (ver Ilustración 2.2).

### 2.7.3.3 *El estudio de impacto ambiental*

El estudio de impacto ambiental debe ser elaborado por el promotor del proyecto, atendiendo lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto Legislativo 1/2008 y con los Artículos 7 al 12 del reglamento y a las indicaciones del órgano ambiental. En la Tabla 2.8 se plasma los contenidos de dichos artículos. Es de resaltar que de conformidad con la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, el apartado 4 de este artículo exige que en el estudio de impacto ambiental aparezca los nombres de los autores del mismo.

**Tabla 2.7.- Contenido del artículo 7 del Real Decreto Legislativo 1/2008**

<p>Artículo 7. Estudio de impacto ambiental.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los proyectos que hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental deberán incluir un estudio de impacto ambiental, cuya amplitud y nivel de detalle se determinará previamente por el órgano ambiental. Dicho estudio contendrá, al menos, los siguientes datos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.</li> <li>b. Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.</li> <li>c. Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.</li> <li>d. Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.</li> <li>e. Programa de vigilancia ambiental.</li> <li>f. Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. En su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.</li> </ol> </li> <li>2. La Administración pondrá a disposición del titular del proyecto los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.</li> <li>3. En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, o ser comunicados u objeto de declaración responsable a la misma, la notificación efectuada por el órgano ambiental sobre el alcance y el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental y sobre las contestaciones formuladas a las consultas efectuadas, inicia la Fase 2 (Estudio de impacto ambiental, información pública y consultas) de las actuaciones enumeradas en el artículo 5.2.</li> <li>4. El estudio de impacto ambiental de los proyectos sometidos a la evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado, deberá identificar a su autor o autores mediante nombre, apellidos, titulación y documento nacional de identidad.</li> </ol>
---

**Tabla 2.8.- Contenido del estudio de impacto ambiental según el Reglamento del Real Decreto 1131/1998.** (Elaboración propia.)

Contenido Artículo 7	Contenido desarrollado (Artículos 8 al 12)
Descripción del proyecto y sus acciones. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.	Localización. Relación de todas las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen detallado tanto de la fase de su realización como de su funcionamiento. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto. Descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto sean de tipo temporal durante la realización de la obra, o permanentes cuando ya esté realizada y en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, emisiones de partículas, etc. Un examen de las distintas alternativas técnicamente viables, y una justificación de la solución propuesta. Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada.
Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.	Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes. Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los aspectos ambientales definidos en el Artículo 6º, que puedan ser afectados por la actuación proyectada. Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación. Delimitación y descripción cartografiada del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para cada uno de los aspectos ambientales definidos. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la actuación derivada del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada. Las descripciones y estudios anteriores se harán de forma sucinta en la medida en que fueran precisas para la comprensión de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.	Se incluirá la identificación y valoración de los efectos notables previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados en el Artículo 6º del presente Reglamento, para cada alternativa examinada. Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos. Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto. La valoración de estos efectos, cuantitativa, si fuese posible, o cualitativa, expresará los indicadores o parámetros utilizados, empleándose siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación, que establezcan valores límite o guía, según los diferentes tipos de impacto. Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquel umbral; caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, procederá la recomendación de la anulación o sustitución de la acción causante de tales efectos. Se indicarán los procedimientos utilizados para conocer el grado de aceptación o repulsa social de la actividad, así como las implicaciones económicas de sus efectos ambientales. Se detallarán las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como la fundamentación científica de esa evaluación. Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.
Establecimiento de	Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales

medidas protectoras y correctoras. Programa de vigilancia ambiental.	negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto. Con este fin: Se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración, y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente. En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida. El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.
Documento de síntesis.	El documento de síntesis comprenderá en forma sumaria: a) Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas. b) Las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas. c) La propuesta de medidas correctoras y el programa de vigilancia tanto en la fase de ejecución de la actividad proyectada como en la de su funcionamiento. El documento de síntesis no debe exceder de veinticinco páginas y se redactará en términos asequibles

El último párrafo del artículo 11 del R.D. 1131/88 de 30 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de 28 de junio de EIA establece: *“El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental”*. Por su parte el artículo 26 del mismo reglamento define que los objetivos de esta vigilancia son:

- a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
- b) Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la declaración de impacto.
- c) Verificar la exactitud y corrección de la EIA realizada.

A estos objetivos debe añadirse algunos otros que, estando tal vez implícitos en estos, es necesario puntualizar<sup>85</sup>:

- a) Comprobar los impactos de los desarrollos de las actuaciones.
- b) Comprobar la evolución de los impactos residuales o de la aparición de los no previstos
- c) Seleccionar indicadores ambientales

Es de relevante importancia para el caso de esta Tesis, citar el precepto 5.3 del Texto Refundido del 2008 el cual establece el principio de integralidad en la evaluación de impacto ambiental:

---

85 Arce Ruiz, Rosa María, La EIA en la encrucijada. Los retos del futuro, Ed. Ecoiuris, 2002, *passim*.

*la evaluación de impacto ambiental comprenderá la totalidad del proyecto y no solo las evaluaciones de impacto ambiental parciales de cada fase o parte del proyecto.*

Así mismo es importante también resaltar el párrafo final de la definición de órgano sustantivo que hace el mismo Texto Refundido del 2008 en su artículo 2.2 :

*Cuando un proyecto se vea afectado por diversos conceptos que precisen autorización o en su caso, control de la actividad que se hubieren de otorgar o ejercer por distintos órganos de la administración pública estatal, autonómica o local, se considerará órgano sustantivo aquel que ostente las competencias sobre la actividad a cuya finalidad se orienta el proyecto, con prioridad sobre los órganos que ostentan competencias sobre actividades instrumentales o complementarias respecto a aquellas.*

#### **2.7.3.4 Información pública y consulta a administraciones públicas.**

Esta fase es llevada a cabo dentro del proceso de autorización por el órgano sustantivo y en una etapa en la que sea posible considerar todas las alternativas. Los resultados de las consultas y de la información pública deberán tomarse en cuenta por el promotor en su proyecto. El no llevar a cabo esta fase concluye el procedimiento. En esta fase interviene en su caso los supuestos para los efectos transfronterizos para lo cual se lleva a cabo las consultas bilaterales

#### **2.7.3.5 Declaración de impacto ambiental.**

Es por medio de esta declaración que se determinan las condiciones que deban establecerse par la ejecución del proyecto. Dicha declaración deberá hacerse pública siempre según cada Comunidad Autónoma y en caso de los proyectos sujetos al procedimiento estatal se publicarán en el Boletín Oficial del Estado. La declaración tiene una caducidad que para el caso del procedimiento estatal será de cinco años

#### **2.7.3.6 El seguimiento ambiental.**

Desde la publicación del Real Decreto Legislativo de 1986 ya se hacía mención del seguimiento y vigilancia<sup>86</sup> que según el artículo 7 corresponde a los órganos competentes por razón de la materia y que sin perjuicio de ello, el órgano ambiental podría recabar información, así como efectuar las comprobaciones necesarias en orden a verificar el

<sup>86</sup> Al respecto algunos autores menciona que se debe avanzar en el desarrollo normativo como el diferenciar conceptualmente entre el seguimiento y la vigilancia ambiental al objeto de promover un control más eficaz: Iglesias Merchán, S. et al., "vigilancia y seguimiento ambiental: conceptos y ámbito de aplicación, esquema director y propuesta de comisión mixta de control", comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011).

cumplimiento del condicionado. Así mismo el Reglamento de 1988 consagraba en su capítulo IV todo lo relacionado con el seguimiento y vigilancia de cumplimiento. Con la publicación del Texto refundido de 2008 se estipula el seguimiento y vigilancia en su artículo 18 y 18 bis, señalando un régimen sancionador y las posibles infracciones en los artículos 19 y 20 respectivamente entre lo cual resalta la potestad sancionadora de la autoridad sustantiva y la tipificación de infracción muy grave el inicio de ejecución de un proyecto sin haber obtenido la Declaración de Impacto Ambiental respectiva, así como de grave el incumplimiento de las condicionantes ambientales. En todo caso procede, a requerimiento de la autoridad ambiental, la suspensión de obras cuando se hubieren incumplido o trasgredido de manera significativa las condiciones ambientales impuestas

Desde antes del 2008 varios autores españoles habían señalado que se debía reforzar el papel de esta fase de la EIA posterior a la DIA, y que se debería definir en detalle y delimitar las funciones y responsabilidades de los órganos sustantivo y ambiental. Para lo cual se sugería aprovechar la relación que existe entre la EIA y los sistemas de gestión ambiental<sup>87</sup>. Con el texto refundido de 2008 se aclara que corresponde al órgano sustantivo (o quienes designen las Comunidades Autónomas) el seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental, para lo cual el órgano ambiental podrá recabar información y realizar las comprobaciones necesarias de cumplimiento del condicionado.

La figura plan de vigilancia ambiental (PVA) queda como un apartado requerido en el estudio de impacto ambiental según el reglamento de 1988 y el artículo 7 del Texto refundido de 2008. Sin embargo los documentos de seguimiento ambiental que se generan durante el desarrollo de los programas de vigilancia ambiental no se encuentran normalizados a lo cual se ha sugerido la emisión de estándares<sup>88</sup> y la automatización del seguimiento ambiental<sup>89</sup>.

En la práctica se ha incluido desde 1996 la figura de la Dirección Ambiental de Obra o Director o Coordinador Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental, este es designado por el promotor y es responsable del cumplimiento del estudio de impacto ambiental y de la DIA. A pesar de que no es un requisito legal, se considera que pueden contribuir a incrementar la eficacia del cumplimiento de la DIA y PVA<sup>90</sup>

---

87 Arce Ruíz, Rosa María, EIA en las infraestructuras, en IV CONAMA, 2002, [consultado el 3 de diciembre de 2010 en <http://www.conama.es/viconama/gt/pdf/o3.pdf>]

88 Domínguez Del Valle, J. y Cervantes Peralta, F., "Propuesta Metodológica para el seguimiento del impacto ambiental de parques eólicos sobre los vertebrados voladores" comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011]

89 Murillo Morón, F.J., Sánchez Mármo, L., San Pedro Mendoza, F., "U NGUNET. Un sistema de información continuo para integración, explotación y consulta en tiempo real de incidencias ambientales para obras en infraestructuras lineales con tecnología web y licencias de software libre" comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011]

90 Ruíz Arriaga, Sarah, "La Dirección Ambiental de Obra en los proyectos de ingeniería civil sometidos a evaluación de impacto ambiental" comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011]



### 2.7.3.6.1 El Programa de Vigilancia Ambiental

La legislación de EIA establece la obligación de implantar programas de vigilancia ambiental, que permitan garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. En ocasiones se detectan deficiencias de los PVA's de los proyectos, tanto en lo referente a sus contenidos como a los procedimientos para su ejecución, por lo que las citadas medidas deben ser confirmadas concretadas y corregidas posteriormente en la DIA<sup>91</sup>. Se define como PVA, el sistema establecido para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias, contenidas en el estudio de impacto ambiental y posteriormente la DIA puede establecer condiciones adicionales sobre vigilancia y seguimiento, lo cual conlleva la necesidad de actualizar el PVA inicial. En sentido amplio un PVA debe incluir tareas que permitan<sup>92</sup>:

- Comprobar la valoración de los impactos previstos, así como la detección de aquellos no previstos, proponiendo, si fuese necesario , las consiguientes medidas de corrección.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en los diferentes documentos (estudio de impacto ambiental, DIA, Proyecto constructivo, etc.)
- Seguimiento de las variable que informan sobre el funcionamiento del sistema, antes y después de ejecutar el proyecto.
- Evaluación de la efectividad de las medidas adoptadas, y en su defecto, establecer las modificaciones necesarias.

### 2.7.4 Guías metodológicas

El Ministerio de Obras Públicas de España publicó entre 1989 y 1997 las Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Así mismo el Ministerio de Industria y Energía publicó la Guía para la realización de Estudios de Impacto Ambiental de Mini-centrales Hidroeléctricas. La colección de guías se concretan en una serie de textos monográficos para diferentes actividades: carreteras y ferrocarriles; presas; centrales térmicas; minería a cielo abierto; instalaciones para el tratamiento de

---

<sup>91</sup> Andrés Abellán, M., et al., *Guía orientativa sobre evaluación, seguimiento y vigilancia de impacto ambiental en Castilla La Mancha*, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente , Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, 2011, p. 35.

<sup>92</sup> Ibid. p. 36

residuos tóxicos; aeropuertos; plantas químicas y repoblaciones forestales. Por ser de interés del presente estudio se abordará únicamente de aquella referida a las carreteras y ferrocarriles. Al igual que las otras publicadas por el Ministerio de Obras Públicas, comprende la parte conceptual genérica para todas las actividades y un apartado específico referente a las carreteras y ferrocarriles. Contiene orientaciones más que instrucciones concretas, tomando en cuenta que cada estudio de impacto ambiental es un caso diferente y que la legislación española no las impone como obligatorias. Dentro de las peculiaridades referidas para las carreteras y ferrocarriles destaca que hace énfasis en los problemas que causa este tipo de proyectos como puede ser el efecto barrera, la ocupación espacial, el ruido y los efectos inducidos. Sugiere una buena cantidad de medidas correctoras de impactos generales para este tipo de obras. Propone un esquema metodológico orientativo de las distintas etapas que consta un estudio de impacto ambiental. En la Ilustración 2.3 se puede apreciar el esquema metodológico orientativo de las distintas etapas que consta un estudio de impacto ambiental<sup>93</sup>.

---

<sup>93</sup> González Alonso, S. & Gamara Rocandio, J. I., *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, Ministerio de Medio Ambiente. España, 2000, p. 20.

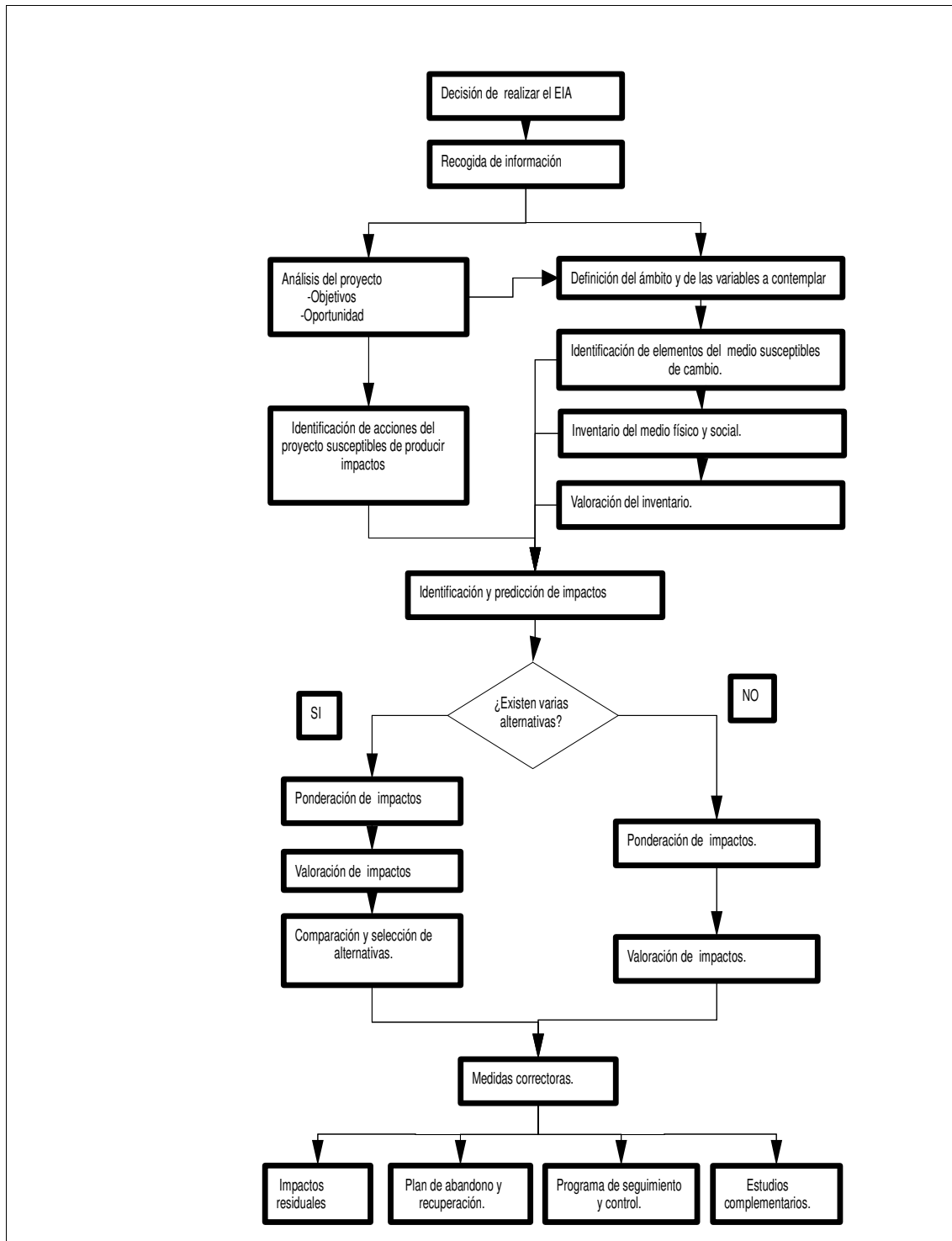


Ilustración 2.3.-Esquema metodológico orientativo de las distintas etapas que consta un estudio de impacto ambiental .  
(Fuente: tomado de González Alonso , S. & Gamarra Rocandio, J.I., op. cit, nota 93.)

En cuanto a los criterios para la definición de ámbito del estudio de impacto ambiental cita la definición del ámbito del proyecto haciendo referencia a la legislación sectorial de carreteras de España y la definición del ámbito del medio afectado conforme a<sup>94</sup>:

*Geología y Geomorfología: en función del trazado y de los procesos y riesgos que puedan desencadenarse por la actuación.*

*Edafología: el del trazado y los lugares afectados por las obras así como la franja cercana que pueda estar afectada por las inmisiones contaminantes atmosféricas.*

*Hidrología: el de las cuencas de los cauces interceptados por la carretera.*

*Hidrogeología : el de las cuencas de los acuíferos afectados por las obras en función de su vulnerabilidad y del trazado.*

*Ruidos: hasta la líneas isofónica de 35 dB (a), que se determinará de acuerdo con las características de la vía de circulación y de los terrenos circundantes por donde se va a transmitirse el ruido.*

*Calidad del aire: en relación de la dirección de los vientos dominantes y de las precipitaciones según la naturaleza, intensidad y distribución.*

*Vegetación: según la distribución espacial de las formaciones afectadas por el trazo.*

*Fauna: el ámbito vital de las poblaciones afectadas por la carretera y el de las especies migrantes o con movimientos parciales.*

*Paisaje: el de la cuenca visual.*

*Social y económico: estará definido en función de la envergadura del proyecto, de su permeabilidad transversal y las características de las comunidades humanas. En lo referente a la calidad de vida de los pobladores del medio, el ámbito será más reducido , considerando se los individuos o comunidades directamente afectados por la obra.*

Es resaltable la definición tan específica que hace de los documentos que están establecidos en la Ley de Carreteras<sup>95</sup> para la planeación y toma de decisiones sobre este tipo de infraestructura: Estudio de planeamiento, Estudio previo, Estudio informativo, Anteproyecto, Proyecto de construcción, Proyecto de trazado.

---

94 Ibid p. 26.

95 Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras. Ver artículo 5 al 9

En cuanto a la síntesis del inventario y su valoración es importante mencionar que propone diversas metodologías de integración cartográfica como la de las unidades de percepción o fenosistemas de González Bernáldez et. al.<sup>96</sup>; así como una que describe como “de superposición simple” o “ponderada” de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática.

En lo que respecta a identificación de impactos resume los diferentes medios susceptibles de recibir impacto y las técnicas de previsión aplicables a cada uno de ellos, entre las que destaca la de escenarios comparados y superposición de impactos y modelos de visualización. Por su parte en los criterios y metodologías de evaluación cita a las listas de revisión, métodos matriciales simples y complejos, redes de interacción, método Batelle-Columbus así como el de la superposición de transparencias.

Refiere una tabla en la cual resume diferentes medidas correctoras para diferentes impactos a cada elemento ambiental con sus posibles indicadores de impacto.

### 2.7.5 La normativa general sobre carreteras.

La Ley 25/1988 de 29 de julio de carreteras, como única referencia al medio ambiente, define en el artículo 9 la necesidad de que los proyectos de carreteras, autovías y autopistas de nuevo trazado incluyeran un estudio de impacto ambiental de acuerdo a la normativa aplicable. El reglamento de esta ley fue aprobado hasta 1994 y en el se definía el contenido ambiental de los diversos tipos de estudios – desde planes y programas al proyecto de construcción – y los tipos de proyectos que deben someterse a procedimiento de evaluación de impacto ambiental y por tanto sobre los que se realiza la evaluación. Anteriormente la construcción de las carreteras era un aspecto aislado o abstraído del ámbito territorial o ambiental. La orden de 27 de diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento (norma 3.1-IC. Trazado)<sup>97</sup> hace referencia al impacto ambiental en el apartado 1.1 introducción del capítulo 1 referente a generalidades, de la siguiente manera:

---

<sup>96</sup> González Bernáldez F. et al., *Estudio temático ecológico de la subregión de Madrid*, COPLACO, Madrid, 1973, passim.

<sup>97</sup> Publicada en el Boletín Oficial del Estado el miércoles dos de febrero de 2000.

## 1.- Generalidades

### 1.1 Introducción

*La presente norma contempla las especificaciones de los elementos básicos para el estudio o proyecto de un trazado de carreteras. Sus diferentes capítulos y apartados recogen las condiciones relativas a la planta, al alzado y a la sección transversal y los criterios generales que deben observarse para obtener la adecuada coordinación entre todas ellas.*

...

*Se tendrán en cuenta las afecciones del trazado en el entorno, según el uso actual y futuro del suelo, así como el impacto ambiental.*

...

### 1.2 Objeto y ámbito de aplicación

...

*En proyectos de carreteras urbanas, de carreteras de montaña y de carreteras que discurren por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de mejoras locales en carreteras existentes podrán disminuirse las características exigidas en la presente Norma justificándose adecuadamente.*

Al respecto Moreno Cuesta, E., et al.<sup>98</sup> mencionan que “esto pone de manifiesto que en los proyectos de obra de este tipo de infraestructuras, hasta hace relativamente poco tiempo no se han considerado en su diseño los aspectos ambientales y su repercusión sobre el entorno.

El Real Decreto Legislativo 1/2008 en el anexo I (relacionado con los proyectos que según el artículo 3, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental) dispone:

#### *Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.*

##### *a. Carreteras:*

*1. Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.*

*2. Actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.*

*3. Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.*

...

---

<sup>98</sup> Moreno Cuesta, E., Santos Sotelo, A. y González Algarra, E., “Análisis de la normativa sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructuras lineales tras 25 años de su implantación en España, y su aplicación actual en Andalucía”, comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011]

## 2.7.6 Retos

En una revisión de las DIA's que se hizo en el 2010<sup>99</sup>, se concluye que:

- 1.- *Los proyectos que más frecuentemente se han sometido al procedimiento de EIA han sido las infraestructuras de transporte, y concretamente las carreteras, que suponen más del 25% de los casos.*
- 2.- *El resultado final del procedimiento de EIA de proyectos de carreteras no es tanto el rechazo a la ejecución del proyecto como la imposición de una serie de condicionados ambientales de cara a la protección del medio ambiente, dado que sólo 3 de las 327 DIAs analizadas se pronunciaron desfavorablemente a la autorización del proyecto.*
- 3.- *En los últimos 8 años se ha duplicado el número de proyectos de carreteras sometidos a EIA que afectaban a áreas protegidas.*
- 4.- *Los ecosistemas de ribera son el tipo de ambiente que, proporcionalmente, resulta más afectado por los proyectos de carreteras.*
- 5.- *El número de condicionados exigidos por el órgano ambiental a los proyectos de carreteras experimenta grandes fluctuaciones a lo largo del periodo 1989-2008.*
- 6.- *En las DIAs del año 2006 en adelante se observa una importancia creciente en la referencia al uso de documentos técnicos y a la aplicación de normativas de protección sobre determinados elementos del medio como medidas correctoras.*
- 7.- *...aparición de algunos condicionados [en las DIA's] consistentes en la realización de estudios o inventarios previos a la ejecución del proyecto para determinar la intensidad del impacto de alguna acción del mismo.*
- 8.- *La práctica totalidad de las medidas correctoras exigidas por el órgano ambiental a los proyectos de carreteras,...han de llevarse a cabo durante la fase de construcción de la infraestructura.*

Para lo cual, ese mismo documento recomienda que:

- 1.- *Vigilar tendencia a la alza de que los proyectos de carreteras afecten espacios protegidos y en su caso introducir nuevas medidas en caso de intensificarse.*
- 2.- *Introducir la obligatoriedad de aplicar ciertas medidas compensatorias, como la revegetación de una superficie proporcional de este tipo de ecosistema [Vegetación de ribera], en aquellos proyectos que produzcan impactos sobre los mismos.*

---

<sup>99</sup> Barbero, J. y Espigares, T. "Aplicación de la evaluación de impacto ambiental en España en el periodo 1989-2008: El caso de los proyectos de carreteras" en *Ingeniería Civil*, 157: 57-67, 2010.

3.- *Elaborar un protocolo de normalización de la DIA que unificara su contenido y la definición de medidas preventivas y correctoras para los diferentes elementos del medio, lo que acrecentaría la eficacia del procedimiento de EIA.*

4.- *Exigir que los documentos como inventarios o estudios necesarios para determinar magnitud de impactos referidos en el numeral 7 del párrafo anterior se desahoguen en fases previas del procedimiento de EIA y sobre todo antes de la emisión de la DIA , puesto que la decisión final de la Administración sobre la conformidad o no del proyecto debería estar condicionada por el resultado de dichos estudios.*

5.- *Introducir mecanismos de control más eficaces para vigilar que la realización de las medidas correctoras se realicen conforme a las exigencias de la DIA durante el periodo de obras.*

En el entorno español existe un foro de debate y discusión sobre el instrumento de EIA convocado por la Asociación Española de EIA. Bi-anualmente se celebra un congreso nacional en el cual se discuten temas sobre la EIA. Desde el 2005 y hasta el 2011 se han apuntado diversas carencias que deben ser resueltas para mejorar el instrumento en el ámbito español<sup>100,101,102</sup>:

**Tabla 2.9.-Temas a resolver en la EIA en España.**

Existe una normativa diversa entre las diferentes Comunidades Autónomas para el mismo tipo de proyectos.
La competencia y responsabilidad delegada en los ayuntamientos sobre la evaluación ambiental, al respecto de la cual se alegó que no se puede poner en manos de las administraciones locales dicha responsabilidad puesto que no disponen de la capacidad técnica ni financiera adecuada.
El empleo de la EIA y los sistemas de gestión ambiental como herramientas asociadas de manera conjunta y coordinada para la mejora de la protección ambiental.
La emisión de directrices específicas por parte del órgano ambiental que delimiten el contenido de los estudios de impacto ambiental.
La mejora en la calidad de los estudios de impacto ambiental dedicando esfuerzos al análisis de los aspectos más significativos .
La incorporación de las declaraciones de impacto ambiental en el proyecto constructivo y en los documentos como el pliego, planos y presupuesto.

<sup>100</sup> Asociación Española de EIA, *Memorias del III Congreso Nacional de EIA*, Pamplona, 2005, <http://www.eia.es> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>101</sup> Asociación Española de EIA, *Memorias del IV Congreso Nacional de EIA*, Madrid, 2007, <http://www.eia.es> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>102</sup> Asociación Española de EIA, *Memorias del V Congreso Nacional de EIA*, Córdoba, 2009, <http://www.eia.es> [consultado el 19 de junio de 2010].



En el congreso más reciente (2011) se señalaron las siguientes conclusiones:

1. *El reglamento de EIA debe ser actualizado y el de EAE aprobado.*
2. *Equiparación de la terminología de las CCAA.*
3. *Articular un procedimiento verdaderamente abreviado para las actuaciones de menor relevancia.*
4. *El proyecto sometido a autorización sustantiva debe incluir (en su Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos) todo el condicionado ambiental resultado de la EA.*
5. *Mejorar la coordinación entre EAE y la EIA.*
6. *Debe mejorarse la coordinación entre el órgano ambiental y los demás cuerpos de la Administración que debe hacer informes sectoriales, que apenas se implican en los procedimientos.*
7. *El órgano sustantivo debe hacer controles formales de los EsIA previamente a someterlos a información pública.*
8. *Se debe incluir la evaluación de los impactos sobre la salud.*
9. *La vigilancia debe ser efectiva y ser accesibles los datos que se obtienen en la misma para aplicarlos en EA ulteriores.*
10. *Debe mejorarse la relación entre promotores y Administración ambiental para incorporar ágilmente las consideraciones ambientales en los proyectos.*
11. *Es necesario un control externo a las labores de vigilancia por una entidad/persona ajena a la obra.*
12. *Hacer mejor uso de indicadores en las fases previas del proceso de toma de decisiones.*
13. *Las alternativas deben ser una consecuencia de los análisis ambientales que se realizan en el EsIA/ISA, e incorporadas al proyecto/plan, para lo cual es necesario que se generen cuando el proyecto/plan esta en fase de diseño.*
14. *Bancos de datos reales obtenidos en las labores de vigilancia.*
15. *Hay que favorecer la formación continua de todos los agentes implicados en la EA: consultores, funcionarios, etc.*
16. *La Administración debe completar la información ambiental disponible, georreferenciada, con criterios homogéneos en todo el territorio.*
17. *Urge aprobar los Planes de Gestión de todas las áreas protegidas.*
18. *Los proyectos de restauración deben incluir la funcionalidad ecológica, y no solo aspectos geomorfológicos y estéticos.*
19. *Los estudios sectoriales deben ser realizados por técnicos especializados.*
20. *Potenciar y puesta en valor el I+D+i en nuevas metodologías, etc.*



## 3 LA EIA EN MÉXICO

### 3.1 Antecedentes Históricos

#### 3.1.1 Evolución Legislativa

Varios autores, como como por ejemplo Brañes Ballesteros<sup>103</sup>, García López<sup>104</sup>, Aceves<sup>105</sup> y González Márquez<sup>106</sup>, que han escrito sobre la evolución del derecho ambiental mexicano, de alguna manera hacen referencias a los momentos en que la EIA se incorporó a las leyes mexicanas; a pesar de que no se intenta analizar la historia completa de la legislación ambiental mexicana, únicamente se procurará subrayar algunos hitos legislativos que nos ayudarán a entender la práctica y la investigación acerca de la EIA en México.

Los primeros pasos de México en cuanto a legislación ambiental nos remontan a 1940, cuando se emitió la primera regulación sobre contaminación industrial. En años subsiguientes diversas regulaciones se emitieron sobre humos, polvos, ruidos y contaminación del agua; así como algunas leyes sobre la conservación de los recursos naturales<sup>107</sup>.

México, influenciado por la legislación estadounidense y por los precedentes de la Conferencia de Estocolmo de 1972, promulgó la primera ley relacionada con la protección ambiental en 1971: la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental<sup>108</sup>. Dicha ley tenía un enfoque dirigido hacia el problema de la contaminación

---

103 Brañes Ballesteros, Raúl, op. cit., nota 1

104 García López, Tania, *Quien contamina paga: principio regulador del derecho ambiental*, México, Porrúa, Universidad Anáhuac, Facultad de Derecho, 2001, 299 pp., *passim*.

105 Aceves Dávila, Carla D., *Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano*, Porrúa, México D.F., *passim*.

106 González Márquez, José Juan, La responsabilidad por el daño ambiental en México, El paradigma de la reparación, UAM-Porrúa, México D.F., 2002, *passim*.

107 Pisanty-Levy, Julieta, "Mexico's environmental assessment experience", *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 13, núm. 4 (Julio), p. 268.

108 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971

ambiental desde la perspectiva de sus efectos sobre la salud humana<sup>109</sup>; tenía limitaciones en comparación con la legislación actual, en el sentido de que no hacía referencia directa al impacto ambiental; sin embargo, incluyó un mecanismo similar: El Artículo 6 de la Ley indicaba que las Secretarías de Estado competentes (Agricultura, Agua, Salud, etc.) deberían “estudiar, planificar, evaluar y calificar todos los proyectos o trabajos relacionados con desarrollo urbano, parques nacionales, áreas industriales y de trabajo y zonificación en general para prevenir los problemas inherentes a la contaminación ambiental”. En esta ley se podía vislumbrar la idea de la “planeación ambiental”, e incluso de alguna forma mencionaba el análisis de los impactos ambientales, a pesar de que la ley los consideraba como, “la prevención de los problemas causados por la contaminación ambiental”<sup>110</sup>; sin embargo, la “EIA” como concepto no se introdujo en este ordenamiento legal.

Es importante citar el caso de la Ley de Obras Públicas de 1980<sup>111</sup> y su reglamento que estipulaban que la obras públicas deben tomar todos los pasos necesarios para evitar el daño ambiental<sup>112</sup>. Esta ley afirmaba que “en la planeación de las obras públicas las entidades deben prever los efectos y consecuencias sobre las condiciones ambientales”. Por su parte el reglamento de esta ley encomendaba a las dependencias la tarea de verificar que los programas hubiesen previsto los impactos ecológicos que se originarán con la ejecución de las obras”<sup>113</sup>. Actualmente la ley vigente que regula las obras públicas menciona en su Artículo 20 que:

*Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la EIA prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.*

---

109 CED-BID(Centro de Estudios para el Desarrollo), *Revisión de los sistemas de EIA en Latinoamérica y el Caribe. Caso México*. Banco Interamericano de Desarrollo, 2000, pp. 5-6 <http://www.iadb.org/sds/doc/MIREIA-Mexico.pdf> [Consultado el 9 de marzo 2006]

110 México-INE (Instituto Nacional de Ecología), *La Evaluación del Impacto Ambiental. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable*, México, 2000, pp. 12 y 13.

111 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1980. Aún cuando ésta no es una ley propiamente ambiental, fue una de gran importancia debido a que el gobierno era el mayor promotor de la construcción de infraestructura y por tanto el principal responsable de impactos ambientales que se pudiesen generar

112 Pisanty-Levy, Julieta, op. cit., nota 107, p. 268.

113 México-INE, op. cit., nota 110, p. 20.

Es interesante citar también lo que dicta el Artículo 67 de la misma ley:

*El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad, uso de la vía pública, protección ecológica y de medio ambiente que rijan en el ámbito federal, estatal o municipal, así como a las instrucciones que al efecto le señale la dependencia o entidad. Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia serán a cargo del contratista.*

El vigente reglamento de la Ley antes mencionada también establece las definiciones de los documentos que se requieren para contratar la ejecución de las obras públicas como son<sup>114</sup>:

*Proyecto arquitectónico: el que define la forma, estilo, distribución y el diseño funcional de una obra. Se expresará por medio de planos, maquetas, perspectivas, dibujos artísticos, entre otros;*

*Proyecto de ingeniería: el que comprende los planos constructivos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones generales aplicables y particulares que permitan llevar a cabo una obra civil, eléctrica, mecánica o de cualquier otra especialidad;*

La segunda ley ambiental con la que contó México, la "Ley Federal de Protección Ambiental"<sup>115</sup>; ya incorporaba la EIA<sup>116</sup> estableciendo por primera vez la necesidad de presentar una EIA ante las autoridades por parte de los promotores de las obras públicas o privadas, incorporaba la definición de los términos impacto ambiental y manifestación del impacto ambiental, y debido a que se estipuló en qué casos sería necesario que los particulares presentaran este tipo de documento por medio de un enunciado en un artículo sin establecer un listado, se permitía la discrecionalidad y subjetividad para determinar cuáles proyectos deberían sujetarse a dicho procedimiento<sup>117</sup>. En opinión del autor de esta tesis, la deficiencia no residía en la redacción del artículo sino en que faltó unos anexos o el desarrollo reglamentario posterior que permitiese definir criterios para esta fase de cribado, a semejanza de lo que estipularon en el ámbito europeo las directivas ya mencionadas.

---

<sup>114</sup> Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 2001.

<sup>115</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982.

<sup>116</sup> García López, Tania, El principio "quien contamina paga" como orientador del derecho ambiental: especial atención al estado de la cuestión en el ordenamiento jurídico mexicano, Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá. España. p. 334

<sup>117</sup> México-INE, op. cit., nota 110, p. 14.

Es en 1988 cuando se puede considerar que la EIA se constituye como una herramienta de gestión ambiental congruente al ser incluida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente<sup>118</sup> y su regulación sobre EIA. De la Ley de 1982 a la de 1988 el concepto de “impacto ambiental” evolucionó de “alteración” a “modificación” y también se introdujo el concepto de “Evaluación de Riesgo”<sup>119</sup>.

En 1996 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente fue modificada para introducir el concepto de “desarrollo sustentable” y para promover la participación de los gobiernos locales; esta modificación se hizo a través de una amplia consulta pública y con el consenso entre el Congreso de la Unión y el Ejecutivo; sin embargo, no fue sino hasta el año 2000 cuando se aprobó un nuevo Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente lo que la convirtió en un sistema jurídico más o menos coherente<sup>120</sup>.

Los cambios que sufrieron las disposiciones relacionadas con la EIA de la Ley General entre la de 1988 y la de 1996 se pueden apreciar en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1.- Comparación de los contenidos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental de los textos de 1988 y vigente** Fuente: L.G.E.E.P.A. 1988 y 2010.

LGEEPA1988	LGEEPA vigente
Listado de actividades sujetas a EIA y distribución de competencias	
<p>Art. 28.- La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipios, conforme a las competencias que señala esta Ley, así como al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes.</p> <p>Cuando se trate de la EIA por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la Secretaría requerirá a los interesados que en la manifestación de impacto ambiental correspondiente, se incluya descripción de los posibles efectos</p>	<p>Art. 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</li> <li>II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</li> <li>III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</li> <li>IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;</li> <li>V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;</li> <li>VI. Se deroga.</li> <li>VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y</li> </ol>

<sup>118</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, “Environmental Impact Assessment in Mexico: an analysis from a consolidating democracy perspective”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2004, volumen 22, número 2 (1 de junio), pp. 99-108.

<sup>119</sup> México-INE, op. cit., nota 110, p. 14.

<sup>120</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, op. Cit., nota 118, passim.

<p>de dichas obras o actividades en el ecosistema que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serán sujetos de aprovechamiento.</p> <p>Art. 29.- Corresponderá al Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el Art.28 de esta ley particularmente tratándose de las siguientes materias:</p> <p>I.Obra Pública Federal;</p> <p>II.Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos y carboductos.</p> <p>III.Industria química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, de cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad;</p> <p>IV.Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales, reservadas a la Federación;</p> <p>V.Desarrollos turísticos federales;</p> <p>VI.Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos; y</p> <p>VII.Aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales y de especies de difícil regeneración, en los casos previstos en el segundo párrafo del Art. 56 de la Ley Forestal.</p>	<p>zonas áridas;</p> <p>VIII.Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;</p> <p>IX.Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X.Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XI.Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</p> <p>XII.Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y</p> <p>XIII.Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p> <p>El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de EIA previsto en este ordenamiento.</p> <p>Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de EIA la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Regulación de actividades por medio de Normas Oficiales Mexicanas</p>	
	<p>Art. 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de EIA a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>
<p>Contenido de la MIA, procedencia de estudio de riesgo ambiental y relación con trámites forestales.</p>	
<p>Art. 30.- En la realización de estudios y en el otorgamiento de permisos y autorizaciones para los aprovechamientos forestales, cambio de uso de terreno forestales y extracción de materiales de dichos terrenos, deberán considerarse los dictámenes generales de impacto ambiental por regiones, ecosistemas territoriales definidos o para especies</p>	<p>Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta 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 las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>

<p>vegetales, que emita la Secretaría en los términos previstos por el Art. 23 de la Ley Forestal.</p> <p>Art. 32.-Para la obtención de la autorización a que se refiere el Art. 28 del presente ordenamiento, los interesados deberán presentar ante la autoridad correspondiente, una manifestación de impacto ambiental. En su caso, dicha manifestación deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente.</p>	<p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p> <p>Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.</p>
<p>Casos en que procede el trámite a través de presentar el informe preventivo y no una MIA</p>	
	<p>Art. 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;</li> <li>II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o</li> <li>III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección. En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.</li> </ul> <p>La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.</p>
<p>Evaluación de impacto ambiental de programas de ordenación del territorio.</p>	
	<p>Art. 32.- En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley.</p>
<p>Coordinación con las autoridades de las entidades federativas</p>	
	<p>Art. 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.</p> <p>La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.</p>



Acceso a la información y mecanismos de participación pública.	
<p>Art. 33.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por la autoridad competente, cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente.</p> <p>Los interesados podrán solicitar que se mantenga en reserva información que haya sido integrada al expediente, y que de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, o intereses lícitos de naturaleza mercantil.</p>	<p>Art. 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.</p> <p>Los promoventes<sup>121</sup> de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.</p> <p>La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:</p> <p>IV. La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;</p> <p>V. Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;</p> <p>VI. Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;</p> <p>VII. Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y</p> <p>VIII. La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizada y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.</p>
<p>Posibilidades de resolución y causales de negativa</p>	
<p>Art. 34.- Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría en los casos previstos en el Art. 29 de esta Ley, o en su caso el Departamento del Distrito Federal, dictará la resolución correspondiente.</p> <p>En dicha resolución podrá otorgarse la</p>	<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el</p>

<sup>121</sup> La palabra “promoviente” aparentemente no existe en el idioma español según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, y la palabra correcta a usarse debiera ser “promotor”, tal cual se usa en el ámbito hispano-ibérico. Sin embargo mediante reglas léxico morfológicas se puede llegar a concluir la correcta formación de dicha palabra puesto que se dice que un “ente” es lo que es, existe o puede existir, y se usa para formar palabras como presidente (aquel que preside), remitente (aquel que remite), constituyente (aquel que constituye, etcétera; por lo tanto, entiéndase como promoviente a aquel ente que promueve, siempre en masculino y no en femenino como se hace en textos jurídicos que en cuyo caso hacen referencia a “la parte promoviente” abreviandola como “la promoviente”. Para el caso de esta tesis se procurará hacer el uso de la palabra que se ocupa en cada ámbito hispanoparlante al que se haga referencia; sin embargo se debe entender que se refieren a lo mismo.

<p>autorización para la ejecución de la obra o la realización de la actividad que se trate, en los términos solicitados; negarse dicha autorización, u otorgarse de manera condicionada a la modificación del proyecto de obra o actividad, a fin de que se eviten o atenúen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal y aún en caso de accidentes. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría o en su caso el Departamento del Distrito Federal señalará los requerimientos que deban observarse para la ejecución de la obra o la realización de la actividad prevista.</p> <p>Art. 35.- El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, prestara asistencia técnica a los gobiernos estatales y municipales que así lo soliciten, para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental o del estudio de riesgo en su caso.</p>	<p>artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;</li> <li>II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o</li> <li>III. Negar la autorización solicitada, cuando:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;</li> <li>b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o</li> <li>c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.</li> </ol> </li> </ol> <p>La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.</p>
<p>Plazo de resolución, ampliación del mismo o requerimiento de información adicional.</p>	
	<p>ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.</p> <p>La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.</p> <p>Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.</p>
<p>De las personas que prestan servicios profesionales para elaborar las manifestaciones de impacto ambiental.</p>	
<p>Artículo 32.- .... La Secretaría establecerá el registro al que se inscribirán los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto</p>	<p>ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad</p>

ambiental y determinará los requisitos y procedimientos de carácter técnico que dichos prestadores de servicios deberán satisfacer para su inscripción	que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.
Competencia de las entidades federativas y de los municipios en EIA.	
Art. 31.- Corresponde a las entidades federativas y a los municipios evaluar el impacto ambiental en materias no comprendidas en el Artículo 29 de este ordenamiento, ni reservadas a la Federación en esta u otras leyes.	ARTÍCULO 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la EIA se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.
Relación de la EIA con otras autorizaciones	
	ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento. Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

Destaca, entre los cambios, el aumento en la cantidad de artículos que paso de 8 a 12, insertando los numerales 35-bis al 35 bis 3. También aumentó el listado de materias que corresponden al gobierno federal evaluar tanto en cantidad y en especificidad, que pasó de siete a trece y que incluyó a los cambios de uso del suelo en áreas forestales, parques industriales, obras en humedales y zonas de dominio público inherentes a cuerpos de agua, obras en áreas naturales protegidas federales y actividades pesqueras. Por otra parte, dentro de los cambios destacables resalta que la ley del año 88 mencionaba en su artículo 32 el establecimiento de un padrón de prestadores de servicios que realizan estudios de impacto ambiental, situación que desapareció en la ley de 1996. También se aclaran de mejor manera los supuestos en los cuales se podrá negar la autorización y los plazos para emitir la resolución así como se amplía sustancialmente la descripción de los procedimientos de participación.

Por otra parte resulta interesante como cambió la forma en que se distribuían la competencias en ambas leyes, en la del 88 se hablaba de asuntos de competencia de la federación no para cada materia ambiental que se regulaba, sino en general. En su artículo 4 se enunciaba que

*Las atribuciones que en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico...tiene el Estado... serán ejercidas por la Federación, las entidades federativas y los municipios con sujeción a las siguientes bases:*

*I.- Son asuntos de competencia federal los de alcance general en la nación o de interés de la federación*

*II.- Competen a los estados y municipios los asuntos no comprendidos en la fracción anterior, conforme a las facultades que esta y otras leyes les otorgan, para ejercerlas en forma exclusiva o participar en su ejercicio con la federación en sus respectivas circunscripciones.*

Por otra parte el artículo 5 definía cuales eran los asuntos enunciados en la fracción primera del artículo comentado anteriormente, haciendo un listado que reconocía que la federación emitiría lineamientos generales que las entidades federativas deben respetar (formulación y conducción de la política general de ecología, criterios ecológicos generales y normas técnicas), que son asuntos federales los que tiene que ver con bienes y zonas de jurisdicción federal; los de otros países que afecten el nuestro o viceversa; los que inmiscuyan a dos entidades federativas; las relacionadas con alto riesgo; las relacionadas con áreas naturales protegidas de interés de la federación; flora y fauna silvestre; flora y fauna acuática en bienes nacionales; aquellos relativos a materiales o residuos peligrosos; los relacionados con la explotación de minerales reservados a la federación; etc.

Aunque el listado era un poco confuso, quedaba claro el espíritu federalista de que solo se reservaba al gobierno federal algunos asuntos; aún cuando intentó enunciar los asuntos de competencia de las entidades federativas y de los municipios. Así mismo se dejaba abierta la opción de los convenios de coordinación para la realización de acciones en la materia (sin restricción alguna) en el artículo 7.

Con las reformas a la LGEEPA de 1996 cambió sustancialmente la forma en que se distribuyen las competencias convirtiéndose entonces en una ley que hace un reparto de competencias a los 3 niveles de gobierno en diferentes materias ambientales. Por otra parte también cambió la forma en que la ley dispone la coordinación entre los tres niveles de gobierno: el artículo 11 enunció de manera positiva aquellas de competencia de la federación que podían ser asumidas por las entidades federativas mediante un convenio de coordinación:

I.- El manejo y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia Federal;

II.- El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento;

III.- La prevención y control de la contaminación de la atmósfera proveniente de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;

IV.- El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítima

terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales;

V.- La protección, preservación y restauración de los recursos naturales a que se refiere esta Ley, y de la flora y fauna silvestre, así como el control de su aprovechamiento sustentable;

VI.- La realización de acciones operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento, y

VII.- La realización de acciones para la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.

Asimismo, los Estados podrán suscribir con sus Municipios convenios de coordinación, previo acuerdo con la Federación, a efecto de que éstos asuman la realización de las funciones anteriormente referidas<sup>122</sup>.

Finalmente otra reforma a la LGEEPA en el año 2001 modificó lo relacionado con los convenios de coordinación, haciendo más específico que la EIA podía ser sujeta a estos convenios, cuestión que quedaba anteriormente comprendida en dos o tres fracciones del artículo 11, sin embargo especificó un listado negativo bastante amplio de obras o actividades transferibles a la competencia de las entidades federativas.

En 1999 se reformó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos a efectos de incluir el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; y para adicionar que el desarrollo nacional debe ser “sustentable”.

Junto con la LGEEPA de 1988 se publicó el 7 de junio el reglamento de la misma ley en materia de impacto ambiental. Doce años más tarde, el 30 de junio de 2000 se publicó un nuevo reglamento que ha permanecido vigente hasta la redacción de esta tesis. En este último reglamento se contemplan las modalidades de manifestaciones de impacto ambiental que preveía la ley (“regional” y “particular” en vez de “general”, “intermedia” y “específica”) y el informe preventivo para proyectos de pequeña envergadura.

Para 1998 la Secretaría de Medio Ambiente emite cuatro normas que regulan en materia de impacto ambiental a subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, perforación de pozos petroleros, prospecciones sísmológicas, ductos en derechos de vía terrestres existentes y exploración minera directa.

---

<sup>122</sup> Tal pareciera que la LGEEPA novaba en ese momento al incluir los convenios de coordinación entre las entidades federativas y los municipios, cuando en realidad determinar tal cosa queda dentro del orden de la soberanía de las entidades federativas.

**Tabla 3.2.-Cuadro Comparativo del contenido de los Reglamentos de Impacto Ambiental de 1988 , de 1996 y el del Estado de Veracruz.**

Reglamento Anterior	Reglamento Vigente	Reglamento Veracruz
Obras y actividades que necesitan previa autorización en materia de impacto ambiental		
Artículo 5 Obra pública federal, con excepciones Casos de vía de comunicación Desarrollos turísticos federales	Artículo 5 a 8 Art. 5 Casos que requieren previa autorización Art.6 Casos que no necesitan previa autorización Art. 7 Excepciones al Art. 6 Art. 8 Casos de emergencia	Artículo. 5 Casos que no necesitan previa autorización y se resuelven por medio de una memoria técnica descriptiva ambiental.
Modalidades de MIA		
Artículo 9 General, Intermedia y específica	Artículo 10 Modalidad regional y particular	No hay modalidades
Guías o instructivos		
Nota: Indicaba la obligación de la Secretaria de considerarla para proceder a la evaluación.	Artículo 9 La Secretaria proporcionara a los promoventes guías para la presentación y entrega de la MIA. Se publicaran en la Gaceta Ecológica y DOF.	Artículo 10 y 15 La elaboración de los estudios se hará con base en los instructivos expedidos. Se procederá a evaluar la MIA sólo cuando se hayan cubierto todos los requisitos establecidos en las normas, ley, reglamento, normas e instructivos correspondientes
Contenido del Informe Preventivo		
Artículo 8 Datos generales de quien pretenda realizar obra o actividad, o en su caso, de quien hubiere ejecutado los proyectos o estudios previos correspondientes. Descripción obra o actividad. Descripción de las sustancias o productos que vayan a emplearse y los que vayan a obtenerse. La secretaria puede solicitar información complementaria.	Artículo 30 Datos de identificación: nombre y ubicación del proyecto, datos del promovente y datos del responsable de la elaboración del informe. Referencia según corresponda: normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales aplicable a la obra o actividad; plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad o ; a la autorización de la Secretaria del Parque Industrial, en el que se ubica el proyecto. La siguiente información: la descripción general de la obra o actividad proyectada; la identificación de la sustancia o productos que vayan a emplearse y que puedan impactan el ambiente así como como sus características físicas y químicas; la identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea. Así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo; la descripción del ambiente y, en su caso. La identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del	Artículo 6 El contenido de la memoria técnica es remitido al instructivo emitido por la autoridad.

	<p>proyecto; la identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones o medidas para su prevención y mitigación; los planos de localización del área y en su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del Artículo 31. Artículo 32</p> <p>El informe preventivo (IP) deberá presentarse en un disquete y tres tantos impresos de su contenido. Deberá anexarse un resumen ejecutivo y copia sellada del pago de derechos correspondiente.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para la presentación del IP.</p>	
<p>Contenido de la MIA</p>		
<p>Artículo 10 MIA modalidad general: Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, domicilio y dirección de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad. Descripción de la obra o actividad (...). Aspectos generales del medio natural y socioeconómico. Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo. Identificación y descripción de los impactos ambientales que ocasionara el proyecto. Medidas de prevención y mitigación.</p> <p>Artículo 11 MIA modalidad intermedia: Ampliación de los puntos 2 y 3 anteriores. Descripción del posible escenario ambiental modificado.</p> <p>Artículo 12 MIA especificada: Descripción detallada y justificación de la obra o actividad proyectada. Descripción del escenario ambiental, antes de la ejecución del proyecto. Análisis y determinación de la calidad, actual y proyectada, de los factores ambientales en el entorno donde se realice el proyecto.</p>	<p>Artículo 12 MIA modalidad particular : Datos generales del proyecto, promovente y responsable del estudio. Descripción del proyecto. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. Pronósticos ambientales y en su caso alternativas. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información.</p> <p>Artículo 13 MIA modalidad regional: Datos generales del proyecto, promovente y responsable del estudio. Descripción de las obras o actividades, y en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencia del desarrollo y deterioro de la región. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional. Estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y</p>	<p>Artículos 10, 11 y 15 El contenido de la MIA es remitido al instructivo emitido por la autoridad. Se aclara que la evaluación se realizará de forma integral comprendiendo todos los procesos, elementos, etapas, actividades, servicios y giros en toda la superficie.</p>

<p>Identificación y evaluación de los impactos ambientales que ocasionara el proyecto. Determinación del posible escenario ambiental resultante. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos ambientales. Artículo 18 En áreas naturales protegidas la Secretaría puede determinar los estudios técnicos sobre hábitat, flora, fauna u otros elementos del ecosistema que deban considerarse para la formulación de la MIA.</p>	<p>residuales, del sistema ambiental regional. Pronósticos ambientales regionales y en su caso alternativas. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la MIA.</p>	
<p>Contenido del Expediente</p>		
<p>(No señala nada al respecto)</p>	<p>Artículo 26 El expediente deberá contener: La información adicional que se genere. Las opiniones técnicas que se hubiesen solicitado. Los comentarios y observaciones que realicen los interesados en el proceso de consulta pública. La resolución. Las garantías otorgadas. Las prorrogas otorgadas. Las modificaciones al proyecto que se hubieren realizado.</p>	<p>Artículo 12 y 15 Refieren a la integración del expediente y el inicio de la evaluación pero no determinan el contenido del mismo.</p>
<p>Criterios que debe considerar la Secretaría para evaluar (sustantivos)</p>		
	<p>Artículo 44 Al evaluar las MIAS la Secretaría deberá considerar: Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. En su caso la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Artículo 11 La evaluación se realizará de forma integral comprendiendo todos los procesos, elementos, etapas, actividades, servicios y giros en toda la superficie.</p>
<p>Elementos que debe considerar la Secretaría para evaluar. (Formales)</p>		
<p>Artículo 13</p>	<p>Artículo 21</p>	<p>Artículos 25 y 26</p>



<p>Señala que la Secretaria deberá evaluar la MIA cuando esta se ajuste a lo previsto en el reglamento y su formulación se sujete a lo establecido en el instructivo correspondiente.</p> <p>Los Artículos 16 y 17 Señala que deben tomarse en consideración:                  Ordenamiento ecológico del territorio.                  Declaraciones de ANP y programas de manejo.                  Criterios ecológicos.                  Regulación ecológica de los asentamientos humanos.                  NOMs.</p>	<p>La Secretaria, en un plazo no mayor de diez días contados a partir de que reciba la solicitud y sus anexos, integrara el expediente; en ese lapso, procederá a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones de la ley, reglamento y normas oficiales mexicanas.</p>	<p>Señala en la evaluación debe considerarse:                  I. Ordenamientos ecológicos;                  II. Declaratorias de ANP y áreas privadas y sociales de conservación y sus programas de manejo respectivos;                  III. Áreas privadas y sociales de conservación inscritas en el Registro Estatal de Espacios Naturales Protegidos y sus programas de manejo;                  IV. Ordenamientos territoriales y urbanos;                  V. Declaratorias de usos, destinos y reservas;                  VI. Normas Oficiales Mexicanas, Criterios Ecológicos, Normas Técnicas Ambientales,                  Acuerdos e Instructivos así como las demás disposiciones aplicables;                  VII. Opinión del municipio donde se pretenda realizar la obra o actividad, y                  VIII. Otros estudios de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 14 y 15                  MIA general, evaluación 30 días hábiles o 45 en caso de dictamen                  MIA intermedia y específica 60 y 90 días hábiles respectivamente. Ampliables en 30 días hábiles caso de dictamen técnico                  Artículo 20 no plazo para dictar resolución</p>	<p>Artículo 46                  El plazo para emitir resolución no deberá exceder de 60 días</p> <p>Ampliable por otros 60 días en casos complejos</p>	<p>Artículo 16                  El plazo para emitir resolución no deberá exceder de 60 días.                  El plazo se puede ampliar hasta por 60 días mas en los siguientes casos                  I. La evaluación requiera la participación de otras Instituciones;                  II. Se requiera de consulta pública;                  III. Se haya requerido información complementaria, y                  IV. Existan casos no previstos, que por la complejidad y dimensiones de la obra requieran la ampliación del término.</p>
<p>EIA en actividades o áreas específicas</p>		
<p>Artículo 17                  Caso especial de obra o actividad que se pretenda realizar en área natural protegida                  Los capítulos III y IV se refieren al MIA en :                  Las actividades Forestales.                  En ANPs.</p>	<p>Artículo 9                  La Secretaria proporcionara a los promoventes guías para la presentación tanto del informe preventivo como de la MIA de acuerdo a la modalidad que corresponda y al tipo de obra o actividad.                  La Secretaria publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	
<p>Vinculación con otros instrumentos o áreas específicas</p>		
<p>Artículo 16 y 17                  Señala que deben tomarse en consideración:                  OET.                  Declaratorias de ANP y programas de manejo.                  Criterios ecológicos.                  Regulación ecológica de los asentamientos humanos.                  NOM</p>	<p>Se puede aplicar el Informe preventivo en los siguientes casos                  Plan parcial o programa de desarrollo urbano, ordenamiento ecológico o parques industriales previamente autorizados.                  Ordenamiento ecológico del territorio.                  Estudio de riesgo.                  NOMs.</p>	

Resolución en el caso de informe preventivo		
(no señala nada al respecto)	<p>Artículo 33</p> <p>La Secretaría evaluará el informe preventivo y, en un plazo no mayor a veinte días, notificará al promovente:</p> <p>Que la obra o actividad puede ser realizada en los términos solicitados;</p> <p>Que la obra o actividad puede ser realizada con algunas condicionantes;</p> <p>Que se requiere la presentación de una MIA, en alguna de sus modalidades.</p>	<p>Art. 7</p> <p>En un plazo no mayor de 5 días se le indicará si se requiere presentar una MIA. De no existir comunicado alguno se entenderá como aprobado el aviso</p>
Resolución en caso de MIA		
<p>Artículo 20</p> <p>La Secretaría formulará y comunicará a los interesados la resolución correspondiente, que podrá:</p> <p>Autorizar la obra</p> <p>Autorizar de manera condicionada</p> <p>Negar la autorización</p>	<p>Artículo 45</p> <p>Una vez concluida la evaluación del informe preventivo o de la MIA, la Secretaría deberá emitir, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:</p> <p>Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados.</p> <p>Autorizar la realización de la obra o actividad de manera condicionada. En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, o en caso de accidente.</p> <p>Negar la autorización en los términos de la fracción III del artículo 35 de la Ley.</p>	<p>Artículo 16.</p> <p>La autoridad emitirá el resolutivo correspondiente a la evaluación, el cual de acuerdo con lo estipulado por el artículo 45 de la ley podrá ser:</p> <p>I. Autorizada en los términos solicitados;</p> <p>II. Negada cuando:</p> <p>a). Se contravenga a lo establecido en la legislación vigente en la materia;</p> <p>b). La obra o actividad de que se trate, pueda propiciar que una o más especies sean declaradas en alguna categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT2001, o se afecte alguna ya categorizada;</p> <p>c). Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes o prestadores de servicios, y</p> <p>d). Se funde en duda técnica en virtud de que en los estudios presentados no aparezca demostrada la tecnología propuesta para evitar, mitigar o reducir los efectos que puedan causar en el medio ambiente la obra o actividad; o bien, cuando ésta consista en la aplicación de tecnologías nuevas cuyos resultados sobre el ambiente no hayan sido probados ni cabalmente documentados.</p> <p>III. Autorizada de manera condicionada a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y/o mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal o en caso de accidentes.</p>
Garantías		
	<p>Artículo 51</p> <p>La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros y garantías respecto del cumplimiento de las autorizaciones, cuando durante la realización puedan</p>	<p>Artículo 19 y 49 al 53</p> <p>La autoridad podrá exigir el otorgamiento de una fianza, previa a la expedición de la autorización, a efecto de garantizar el cumplimiento de las condiciones que en</p>

	<p>producirse daños graves a los ecosistemas. Se considera que pueden producirse daños graves cuando: -Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente puedan transformarse en tóxicas, persistentes y bioacumulables. -En los lugares en los que se pretende realizar el proyecto existan cuerpos de agua, especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. -Los proyectos impliquen la realización de actividades altamente riesgosas conforme a la ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables. -Las obras o actividades se lleven a cabo en ANP.</p> <p>La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones. En todo caso, el promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que correspondan a la etapa del proyecto que se encuentre realizando. Si el promovente dejara de otorgar los seguros y las fianzas requeridas, la Secretaría podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total, de la obra o actividad hasta en tanto no se cumpla con el requerimiento.</p> <p>El promovente deberá, en su caso, renovar o actualizar anualmente los montos de los seguros o garantías que haya otorgado.</p> <p>La Secretaría, dentro de un plazo de diez días, ordenará la cancelación de los seguros o garantías cuando el promovente acredite que ha cumplido con todas las condiciones que les dieron origen y haga la solicitud correspondiente.</p> <p>La Secretaría constituirá un Fideicomiso para el destino de los recursos que se obtengan por el cobro de seguros o la ejecución de garantías. Asimismo, dichos recursos serán aplicados a la reparación de los daños causados por la realización de las obras o actividades de que se trate.</p>	<p>cada caso se establezcan y de acuerdo con el capítulo VI de este Reglamento. Se podrán exigir en las siguientes obras y actividades: I. Bancos de material; II. Construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales; III. Desarrollos habitacionales; IV. Cuando dentro de las manifestaciones de impacto ambiental se consideren proyectos de: a). Reforestación y/o restauración, y b). Cuando durante la realización de la obra o actividad puedan originarse daños graves a los ecosistemas.</p> <p>Se consideran como graves daños a los ecosistemas, cuando: En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora o fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas por peligro de extinción o sujetas a protección, y Obras o actividades que se realicen dentro o colindantes a áreas naturales protegidas.</p> <p>Para fijar el monto de la fianza se considerará:  El valor de las acciones o la reparación de los daños que pudieran causarse al incumplir con las condiciones indicadas en la aprobación; El diagnóstico de costo - beneficio con un horizonte de 10 años presentado por el promovente; El valor presente del proyecto, y La tasa de interés vigente al momento de fijar la fianza.</p> <p>Se podrá ejercer la suspensión temporal, parcial o total de la obra o actividad, cuando el promovente no otorgue el seguro o garantías correspondientes. Cuando el promovente acredite el cumplimiento de las condiciones que dieron origen a los seguros o garantías se podrá ordenar la cancelación de los mismos.</p>
<p>Participación social y derecho a la información</p>		
<p>Ordena se publique en la</p>	<p>Artículo 38 y 40</p>	<p>Artículo 13</p>

<p>Gaceta Ecológica un aviso respecto de la presentación de la MIA para efectos de la consulta del expediente prevista en la ley.</p> <p>Cualquier persona podrá solicitar a la Secretaria que considere la procedencia de requerir una MIA.</p>	<p>Los expedientes de evaluación de las MIA una vez integrados en los términos del Artículo 20 del presente reglamento estarán a disposición de cualquier persona para su consulta.</p> <p>Cualquier ciudadano de la comunidad de que se trate, dentro de los 10 días siguientes a la publicación del extracto del proyecto, podrá solicitar a la Secretaria que ponga a disposición del público la MIA en la entidad federativa que corresponda.</p> <p>Cualquier interesado podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación, así como las observaciones que considere pertinente, las cuales se agregaran al expediente.</p> <p>La Secretaria consignara, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública y los resultados de las observaciones y propuestas formuladas. Estos resultados serán publicados, además, en la Gaceta Ecológica.</p> <p>Artículo 43 Durante el proceso de consulta pública, la Secretaria, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas.</p>	<p>Integrado el expediente, el promovente publicará durante 2 días un extracto del estudio en los dos periódicos de mayor circulación en la región donde se llevará a cabo la obra o actividad La autoridad publicará trimestralmente en la Gaceta Ecológica y semanalmente por medio electrónico, un listado de los estudios presentados a evaluación .</p> <p>Presentados los estudios y satisfechos los requisitos formulados por la autoridad, serán puestos a disposición del público con el fin de que puedan ser consultados por cualquier persona, previa solicitud. El promovente puede pedir se mantenga reservada cierta información de que afecte derechos de propiedad intelectual o datos comerciales. Remite a la ley de Acceso a la información estatal. Posibilidad de hacer una consulta pública similar a la federal así como reunión pública de información. Se consignará en la resolución el proceso de consulta pública y los resultados de las observaciones y propuestas formuladas.</p>
<p>Registro de los prestadores de servicio</p>		
<p>Se prevé como requisito la inscripción de los prestadores de servicio en materia de impacto ambiental.</p>	<p>Se elimina</p>	<p>Se prevé como requisito la inscripción de los prestadores de servicio en materia de impacto ambiental( Desde febrero de 2010 se reformó la ley y se eliminó tal requisito)</p>

### 3.1.2 Historia de la Práctica de la EIA

La primera EIA en México se hizo en 1977 por una aspirante a licenciado en biología para la única planta núcleo-eléctrica en el país, como requisito académico para obtener el grado de licenciado en la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>123</sup>. Otros ejemplos como este empezaron en los mediados de los setentas, la mayoría como investigación académica, cuando el país carecía de un marco jurídico que lo exigiese<sup>124, 125 y 126</sup>.

El gobierno federal empezó a hacer evaluaciones de impacto ambiental para la infraestructura hidráulica desde 1977, pero no fue sino hasta 1988 con la publicación de la LGEEPA cuando su práctica se volvió más común, y desde 1993 el número de EIA se volvió considerable<sup>127</sup>. En el periodo de 1990 al año 2000 la mayoría de las evaluaciones de impacto ambiental fueron sobre proyectos relacionados con la energía (petróleo, gas y electricidad), 36%; e industria, 21%; solo unas cuantas fueron aprobadas en los términos en que se presentaron, 1%; y un 73% se aprobaron de manera condicionada. La participación pública estuvo presente en cerca del 0.4% de los procesos administrativos<sup>128 y 129</sup>.

123 México-INE, op. cit., nota 110, p. 123.

124 CED-BID(Centro de Estudios para el Desarrollo), op. cit., nota 109, p. 5.

125 México-INE, op. cit., nota 110, p. 2.

126 Pisanty-Levi, Julieta, op. cit., nota 107, p. 268.

127 México-INE, op. cit., nota 110, pp. 25 y 81-84.

128 CED-BID, op. Cit., nota 109, p. 84.

129 México-SEMARNAP, "EIA. Informe Semestral", *Gaceta Ecológica*, México, 1996, núm. 39 (verano), pp. 35-38. <http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/gacetitas/GE39.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

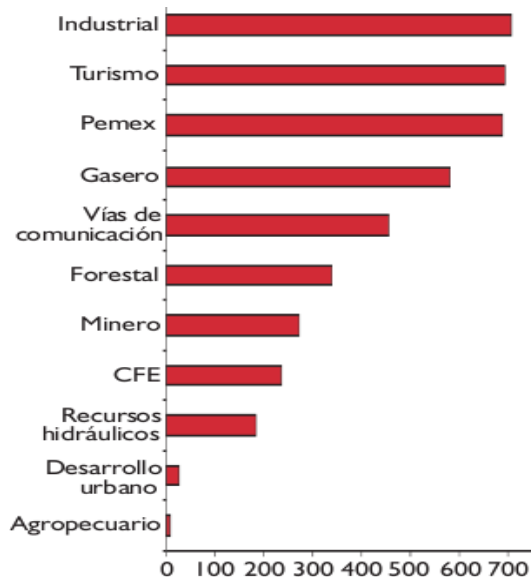


Ilustración 3.1.- Proyectos sometidos al procedimiento de EIA por sector, 1998-2004. Fuente México-SEMARNAT, Informe ambiental 2005.

Entre 1997 y el 2008 se recibieron en la SEMARNAT 3795 proyectos para obtener la autorización en materia de impacto ambiental de los cuales fueron resueltos casi la totalidad. Se recibieron en promedio 421 proyectos anualmente. Las manifestaciones de impacto ambiental presentadas desde 1997 ante la SEMARNAT se referían a proyectos a desarrollar principalmente en Quintana Roo con casi 400 proyectos seguido por Guerrero, Veracruz y Estado de México con cerca de 300 proyectos cada uno. Por otra parte las entidades federativas con menos proyectos son Tlaxcala, Morelos y Aguascalientes. Estas cifras reflejan el dinamismo turístico e industrial de las entidades federativas que más proyectos presentan en la SEMARNAT, ya que como se verá más adelante, los listados de la legislación federal comprenden proyectos que se refieren a industria y actividades turísticas en ecosistemas costeros. Se presenta a continuación una gráfica con la evolución de la cantidad de proyectos presentados ante la SEMARNAT desde el año 2000 hasta el 2008 (Ilustración 3.2) y otra con el desglose de las mismas por entidad federativa (Ilustración 3.4).

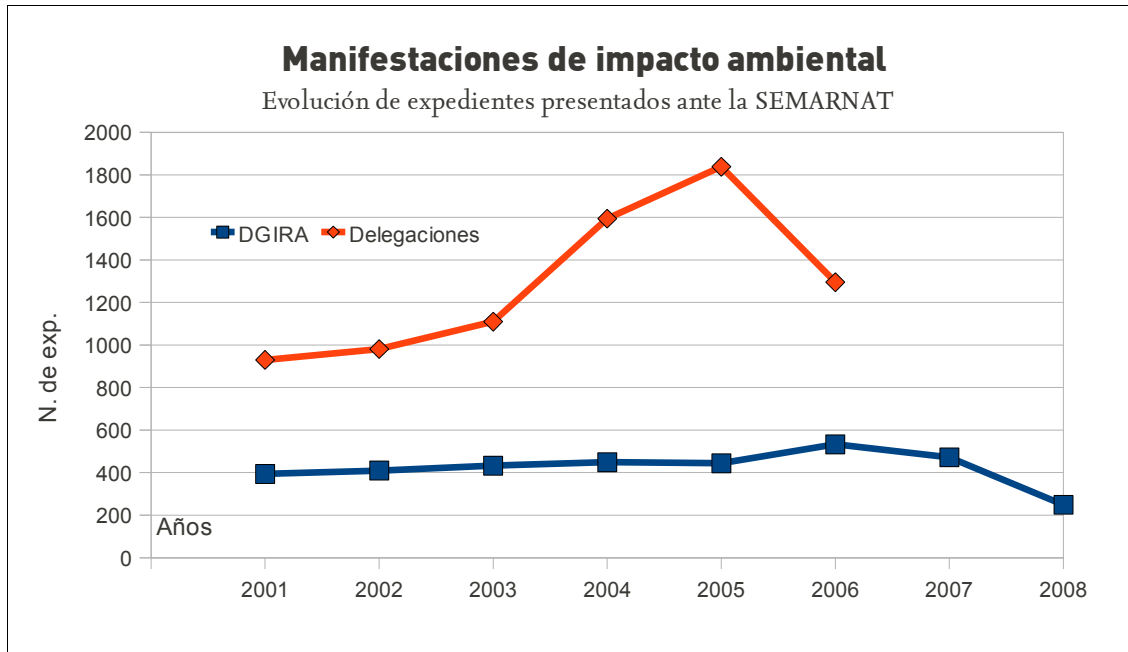


Ilustración 3.2.- Evolución del número de expedientes presentados ante la SEMARNAT (2000-2008) (Fuente: elaboración propia a partir de los datos en <http://www.semarnat.gob.mx>)

Los mismos datos pero en el periodo 1998-2004 se pueden apreciar gráficamente en un mapa de la República mexicana en la ilustración siguiente:

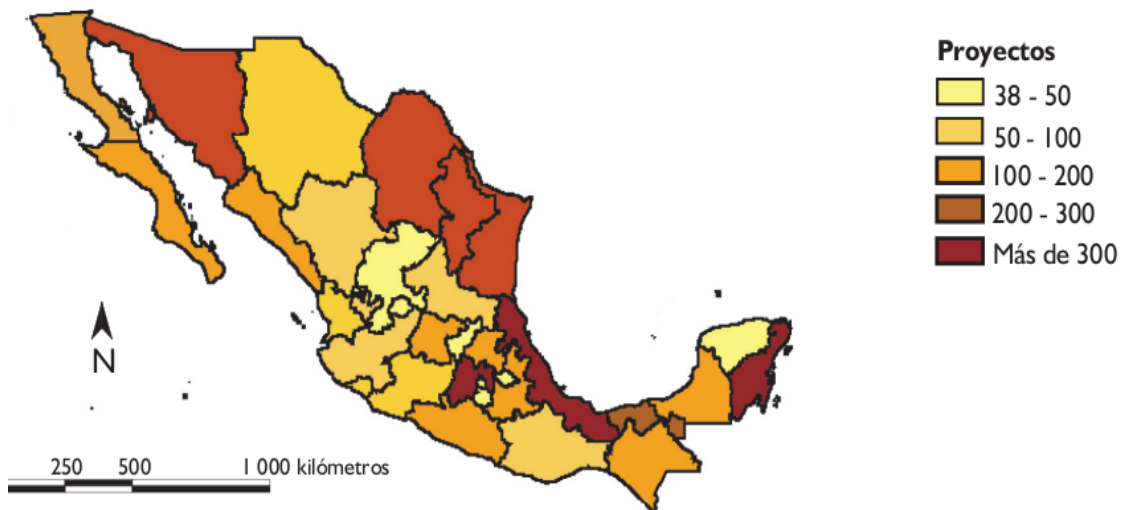


Ilustración 3.3.- Proyectos sometidos al procedimiento de EIA por entidad federativa 1998-2004. Fuente: México-SEMARNAT, Informe de la Situación Ambiental en México 2005.

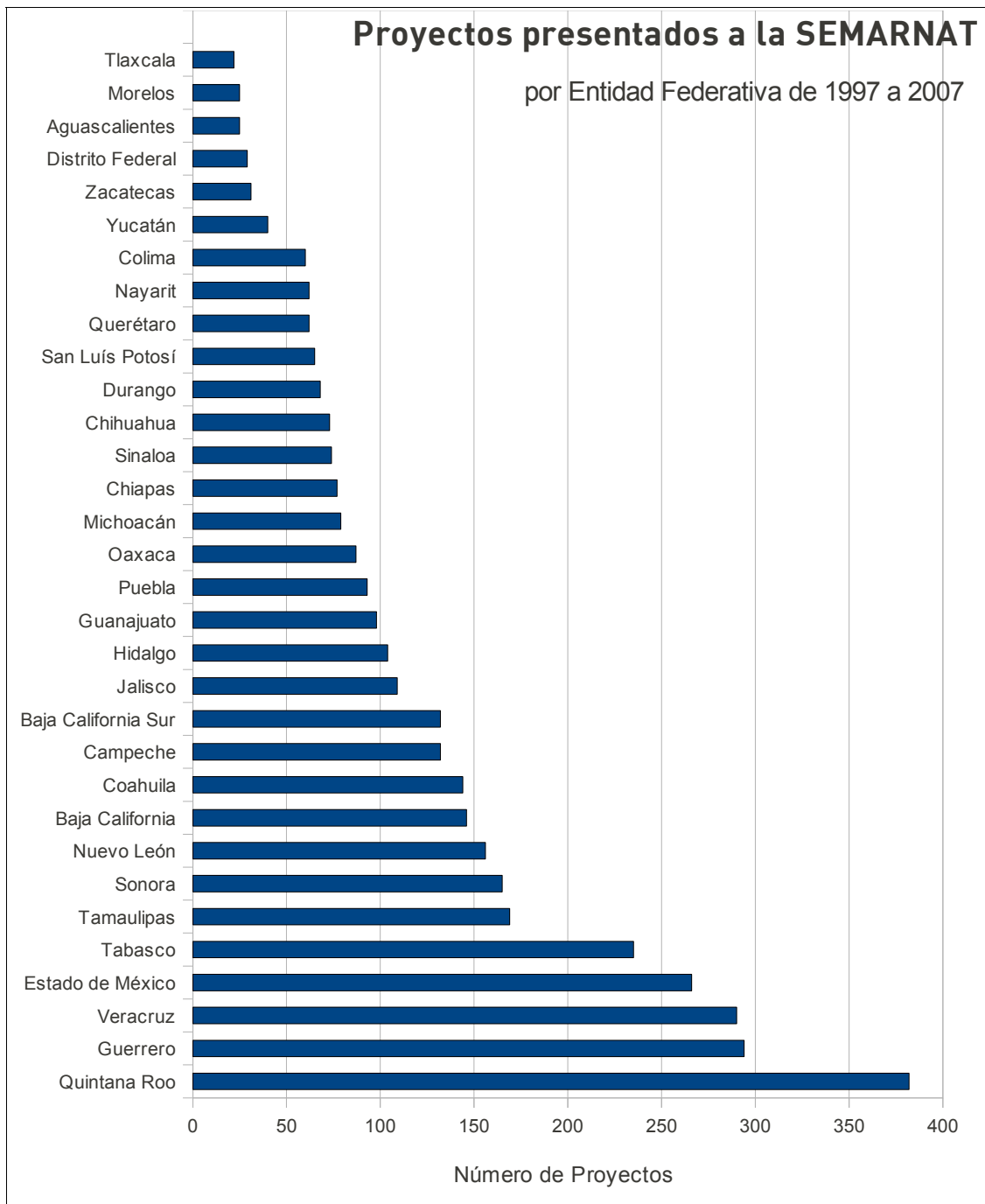


Ilustración 3.4.- Manifestaciones de impacto ambiental presentadas a la SEMARNAT por Entidad Federativa. (elaboración propia a partir de datos publicados en la Gaceta Ecológica <http://www.semarnat.gob.mx>)



### 3.2 La Investigación sobre la EIA en México

Según Cashmore<sup>130</sup>, en el ámbito internacional, la investigación científica sobre la EIA ha tendido a concentrarse en aspectos prácticos y procedimentales, más que en sus propósitos y resultados substantivos y que en el avance de la teoría. En México, como en todo el mundo, las cosas no han sido muy diferentes, pero con la nota a decir de que la literatura es escasa. Según este mismo autor, el avance de la teoría y la investigación sobre la EIA se vuelve problemática debido a la pluralidad de disciplinas científicas que comprende y a la naturaleza cambiante de la relación ser humano-medio ambiente. En primer lugar, se debe decidir sobre la construcción filosófica en la cual se basa la teoría de la EIA; y en segundo lugar, se debe advertir que la “efectividad” no puede ser reducida a “resultados y propósitos” por que las definiciones de estas dos últimas son subjetivas y varían entre las personas. El presente epígrafe pretende estudiar el “estado del arte” y caracterizar la investigación científica sobre la EIA en México. Esta caracterización está hecha con el planteamiento propuesto por Cashmore<sup>131</sup>. También trata de enfocarse en la relación entre la efectividad y “el propósito sustantivo de la EIA” que no es otro que el desarrollo sustentable.

Bartlett & Kurian<sup>132</sup> en 1999 identificaron seis modelos epistemológicos de como la EIA es percibida al influenciar el proceso de decisión, mientras que Cashmore<sup>133</sup> en el 2004 revisó y clasificó un número de teorías sobre el papel de la ciencia en la influencia de la EIA en el proceso de decisión. Estos modelos operan en un amplio espectro<sup>134</sup> de creencias y valores filosóficos que van desde el positivismo lógico en un extremo hasta la anarquía epistemológica del convencionalismo (relativismo) en el otro extremo. La Ilustración 3.5 muestra las características de cinco modelos agrupándose en dos paradigmas principales:

- 1.- EIA como ciencia aplicada: donde la ciencia es vista como un proceso completamente racional de cuestionamientos objetivos; y
- 2.- EIA como “ciencia cívica” o “trans-ciencia”: donde la EIA usa una forma pragmática, inclusiva y deliberativa de ciencia tal cual le describe Weinberg<sup>135</sup> y O’Riordan<sup>136</sup>.

<sup>130</sup> Cashmore, Mathew, “The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory”, *Environmental Impact Assessment Review*, volumen 24, número 4 (mayo), pp.403-426.

<sup>131</sup> Idem

<sup>132</sup> Bartlett, Robert V. & Kurian, Priya A., “The theory of environmental impact assessment: implicit models of policy making”, *Policy and Politics*, 1999, volume 27, número 4 (septiembre), pp. 415-433.

<sup>133</sup> Cashmore, Mathew, op. Cit., nota 130.

<sup>134</sup> Con relaciones no lineales y sin límites discretos entre los modelos.

<sup>135</sup> Weinberg, A., “Science and trans-science”, *Minerva*, 1972, volumen 10, número 2 (abril), pp. 209-222.

<sup>136</sup> O’Riordan, Timothy, *Environmental science for environmental management*, New York, Longman Scientific & Technical, 1995, 369 pp.

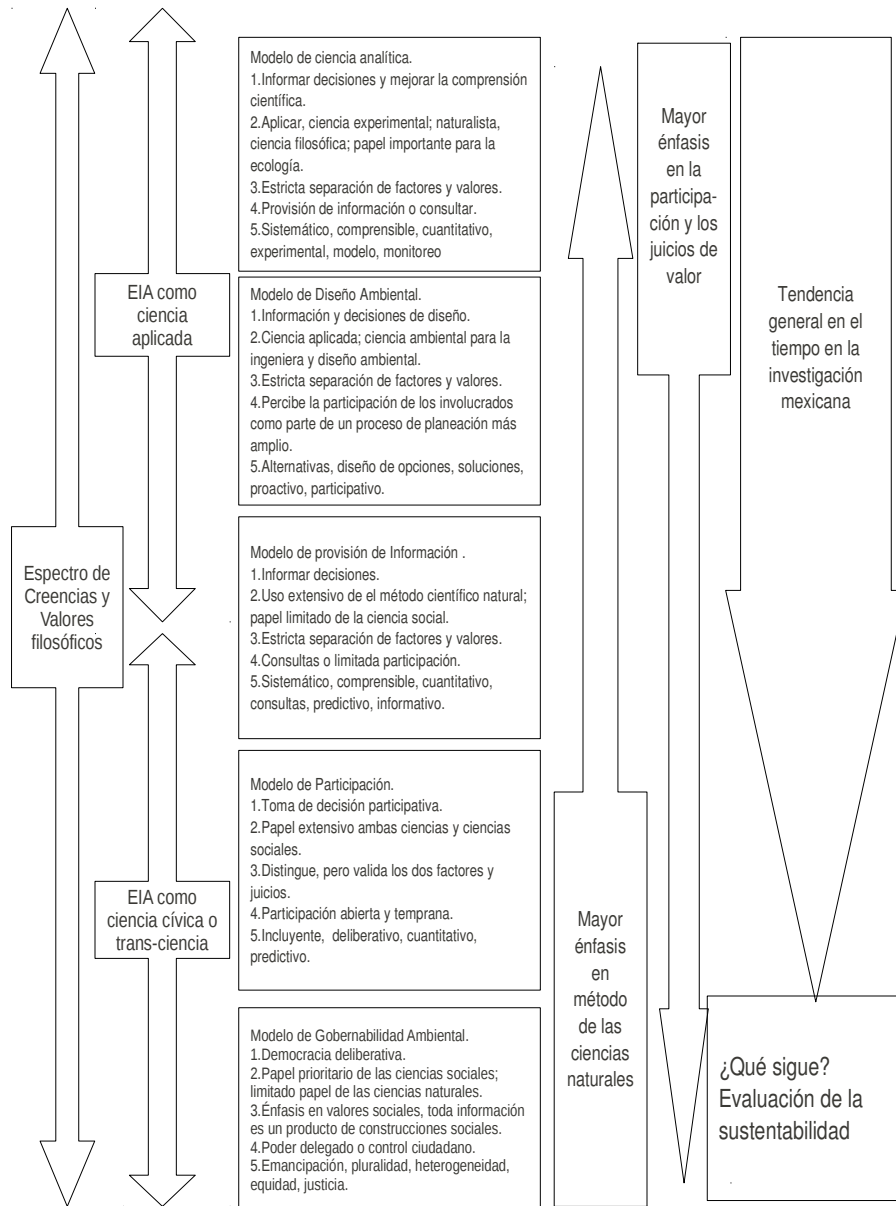


Ilustración 3.5.- Modelos del papel de la ciencia en la EIA ¿Paradigma de ciencia aplicada o ciencia cívica? (Fuente: Modificado de Cashmore et. al. 2004)

Cashmore<sup>137</sup> sugirió que se requiere una revisión substancial de la agenda de investigación para avanzar en la teoría del papel de la ciencia en la EIA. Examinó los aspectos filosóficos de un modelo epistemológico “Descendente”, en el que las cuestiones conceptuales se sitúan como punto superior de partida de la teoría de la EIA (ver Ilustración 3.6) describiendo la necesidad de una mayor consideración de los propósitos de la EIA, una mejor comprensión de los procesos causales y del papel de la investigación científica en el desarrollo de la teoría.

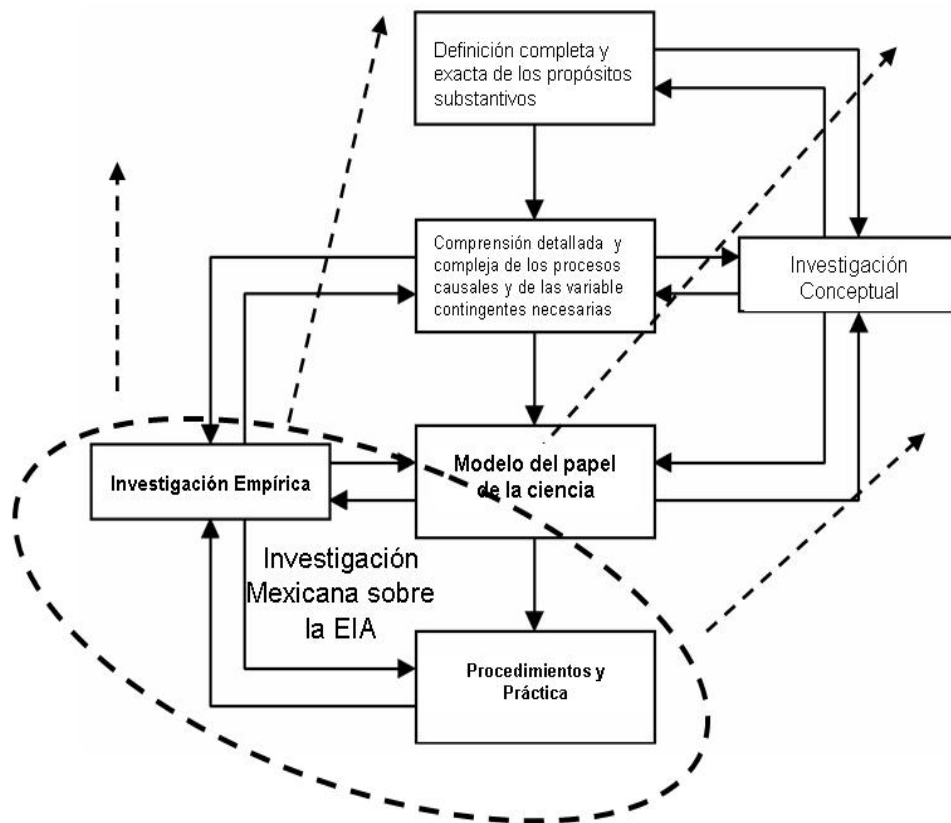


Ilustración 3.6.-Expansión sugerida de la Investigación mexicana sobre EIA, modelo epistemológico descendente. (Fuente: modificado a partir de Cashmore et al. 2004)

Este mismo autor, no trató de identificar un modelo óptimo del papel de la ciencia en la EIA para diferentes circunstancias geopolíticas. Por lo tanto, en el presente epígrafe se hará un intento para circunscribir el análisis para la realidad geopolítica mexicana,

<sup>137</sup> Cashmore, Mathew, op. cit., nota 130.

identificando esos modelos presentes en la literatura mexicana y sugiriendo las limitaciones para arribar a dicho modelo óptimo que necesitan ser superadas por la futura investigación.

Siguiendo la premisa sugerida por Lee et al.<sup>138</sup>, de que el contexto administrativo para la EIA surgió de un imperativo político, puesto que no hubo antecedentes científicos y de que la práctica comenzó antes del desarrollo de la adecuada capacidad científica; para comprender el quehacer científico, es entonces necesario revisar la práctica de la EIA en la perspectiva de la evolución del contexto administrativo, es decir, a través del contexto legislativo y político. Después se analizará la literatura de la manera comentada por Cashmore<sup>139</sup> y Cashmore et al.<sup>140</sup>. Finalmente, algunas consideraciones se harán acerca de los modelos metodológicos propuestos por Pope<sup>141</sup> que toman en cuenta la relación entre el propósito y proceso y la cuestión de la efectividad dentro de la perspectiva del desarrollo sustentable.

Tal como se ha comentado en líneas anteriores la cuestión de la efectividad ha estado presente en la investigación científica mexicana en etapas tempranas pero solamente parcialmente abordada con criterios más procedimentales y sin criterios substantivos.

Las primeras investigaciones asumieron la EIA como una ciencia aplicada, situando su papel en el modelo de ciencia analítica. Bojórquez-Tapia<sup>142</sup> en 1989 siguiendo la premisa de que “la necesidad de una EIA objetiva, analítica y con capacidad de predicción” (propuesta por Hollick<sup>143</sup>, Ross<sup>144</sup> y Elkin & Smith<sup>145</sup>), se enfocó en conseguir una EIA rigurosa y repetible. Concluyó que había varios obstáculos para lograr esto, mencionó el desarrollo “sensible” que supuestamente la EIA tenía que promover y reconoció la competencia existente entre calidad ambiental y crecimiento económico; finalmente, dejó planteada la interrogante de cómo mejorar las metodologías de evaluación para obtener información adecuada y fiable para lograr ese desarrollo “sensible”. En este documento

138 Lee, B., Haworth, L. & Brunk, C., “Values and science in impact assessment” *Environments*, volumen 23, número 1, pp. 93-100.

139 Cashmore, Mathew, op. cit., nota 130.

140 Cashmore, Mathew et al., “The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2004, volumen 22, número 4 (diciembre), pp. 295-310.

141 Pope, J., Annandale, D. & Morrison-Saunders, “Conceptualising sustainability assessment”, *Environmental Impact Assessment Review*, 2004, vol. 24, núm. 6 (agosto), pp. 595-616.

142 Bojórquez-Tapia, L.A., “A methodology for prediction of environmental impacts under real conditions in Mexico”, *Environmental Management*, New York, vol. 13 num. 5, 1989, pp. 545-551.

143 Hollick, Malcolm, “Environmental Impact Assessment: an international evaluation”, *Environmental Management*, 1986, vol. 10, núm. 2, pp. 157-178.

144 Ross, W. A., “Evaluating environmental impact statements”, *Journal of Environmental Management*, 1987, vol. 25, núm. 2, pp. 137-147.

145 Elkin, T. J. & Smith, P.G.R., “What is a good environmental impact statement? Reviewing screening reports from Canada’s national parks”, *Journal of Environmental Management*, 1988, vol. 26, pp. 65-78.

podemos ver el enfoque procedimental, sin embargo, debe decirse que sí mencionó el objetivo de lograr el “desarrollo sensible” que puede considerarse como un propósito sustantivo dentro del modelo de “provisión de la información” (ver Ilustración 3.5). Así mismo, se puede argumentar que la visión reduccionista, denominada “al final de la tubería”, característica en la legislación ambiental temprana de México hicieron que ese autor tomara este enfoque.

Poco después en 1993, el mismo autor descubrió otra limitación del sistema de EIA en México para lograr asegurar la “calidad ambiental”. Este “aseguramiento” de la calidad ambiental puede ser percibido como “propósito sustantivo”, también mencionó el “desarrollo regional” como el fin último. Discutió la definición de “calidad ambiental” relacionándola con “control de calidad total” y con la optimización de la relación entre las estructuras y procesos ecológicos con los sectores socioeconómicos; se avocó principalmente en aspectos procedimentales y sólo parcialmente se interesó en los propósitos sustantivos. En el enfoque procedimental indicó que una de las limitaciones del sistema de EIA en México está relacionada con la elaboración tardía de la misma en el proceso de toma de decisión, convirtiéndose en no más que una justificación de proyectos pre-concebidos y en un obstáculo burocrático costoso. El tipo de EIA que propone se puede relacionar con el “modelo de diseño ambiental” (ver Ilustración 3.5).

Pisanty-Levy<sup>146</sup> en 1993 se interesó sólo en el análisis procedimental institucional y administrativo; a pesar de que cuestionó la efectividad del sistema de EIA ambiental mexicano, no se pueden hacer conclusiones sobre los criterios que tomó para determinar esta ineficiencia. El trabajo referido nos puede mostrar que las limitaciones del sistema mexicano de EIA en aquel momento se debieron a que la base teórica de la materia estaba pobremente definida e inadecuadamente desarrollada, como lo ha dicho Lawrence<sup>147</sup> para otro contexto geopolítico, y por que el contexto administrativo de la EIA emergió de un imperativo político. Según Palerm et. al.<sup>148</sup>, para México este imperativo político emergió de algunos accidentes industriales a mediados de los ochentas y de ciertas obligaciones comerciales internacionales<sup>149</sup> que hicieron que México adoptara una actitud más definida y apurada para aproximar su legislación ambiental con la de sus socios comerciales.

---

<sup>146</sup> Pisanty-Levy, Julieta, op. cit., nota 107.

<sup>147</sup> Lawrence, David P., “The need for EIA theory-building”. *Environmental Impact Assessment Review*, 1997, volumen 17, número 2 (marzo), pp. 79- 107.

<sup>148</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, op. cit., nota 118.

<sup>149</sup> El Tratado de Libre Comercio de América del Norte estaba a punto de ser firmado en el año de 1994.

Otro autor que reconoció “el vacío conceptual y la orfandad metodológica” en la cual se encontraba la EIA y la evaluación del riesgo en México<sup>150</sup> sugirió un enfoque interdisciplinario que se puede relacionar con el enfoque del “modelo de Trans-ciencia” o “modelo de Ciencia Ambiental<sup>151</sup>” (ver Ilustración 3.5).

En 1998 Bojórquez-Tapia y García<sup>152</sup>, pusieron atención en la efectividad de la EIA en México, basando su análisis en la utilidad de la información ambiental que la EIA pone a disposición de los tomadores de decisiones; sin embargo, señalaron que la participación pública se estaba incrementando y que la baja calidad de la EIA podría exacerbar los conflictos, en consecuencia, el papel educativo y despabilador del público de la EIA toma más importancia que su utilidad en la toma de decisiones. Estos autores mencionan que el objetivo de la EIA es el mejorar la racionalidad en la toma de decisiones y el proveer información. Dicho esto podemos argumentar que su percepción de la EIA queda en mitad de camino entre el modelo de “diseño ambiental” y el de “provisión de información” (ver Ilustración 3.5) de tal forma que la calidad de la información de la EIA es crucial para su efectividad.

El otro trabajo del mismo año de Bojórquez-Tapia et. al.<sup>153</sup> intentó superar algunos de los problemas que surgen con el modelo arriba mencionado, proponiendo una metodología a través de matrices matemáticas que supuestamente permiten la separación de los datos fácticos de los juicios de valor más subjetivos.

En el 2001 Ortega-Rubio et. al.<sup>154</sup> estudiaron la deficiencia de la determinación de alcance de la EIA en México, observando criterios arbitrarios para determinar el tipo [nivel] de EIA requerido para los proyectos y sugirieron un método para superar estas deficiencias por medio de la eliminación los criterios subjetivos de las autoridades a través del establecimiento de criterios cuantitativos. Así pues, podemos ver el enfoque netamente procedimental de este trabajo.

---

<sup>150</sup> Ezcurrea, Ezequiel, “Las manifestaciones de impacto ambiental. Un análisis crítico”, *Gaceta Ecológica* (Nueva época), 1995, número 36 (septiembre), pp. 8-14.

<sup>151</sup> Propuesto por Timothy O’Riordan, op. cit., nota 136.

<sup>152</sup> Bojórquez-Tapia, Luis, A. & García, Ofelia, “An approach for evaluating EIAs- Deficiencies of EIA in Mexico”, *Environmental Impact Assessment Review*, 1998, volumen 18, número 3 (mayo), pp. 217-240.

<sup>153</sup> Bojórquez-Tapia, Luis A., Ezcurrea, Ezequiel & García, Ofelia, “Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices”, *Journal of Environmental Management*, 1998, volumen 53, número 1 (mayo), pp. 91-99.

<sup>154</sup> Ortega-Rubio, A. et. al., “A new method to determine the level of the environmental impact assessment studies in Mexico”, *Environmental Impact Assessment Review*, 2001, vol. 21, núm. 1 (enero), pp. 73-81.

Pérez-Maqueo et. al.<sup>155</sup>, también en el 2001, por primera vez usaron el término “Desarrollo Sustentable” y consideraron a la EIA como una herramienta esencial para alcanzarlo<sup>156</sup>. En ese estudio implementaron la modelación de sistemas dinámicos con lenguajes de programación visual y propusieron usar esta técnica de modelación para superar el problema detectado en la EIA de que la comunicación de la evaluación a todos los involucrados no se hacía adecuadamente, de tal forma que asistiera el proceso de toma de decisión. En consecuencia está presente la aproximación procedimental en este trabajo pero podemos ver, por lo menos de manera implícita, que los autores perciben la EIA dentro del modelo de provisión de información (ver Ilustración 3.5).

En el 2004 Palerm y Aceves<sup>157</sup> resaltaron la importancia de la participación pública en la EIA teniendo en cuenta el carácter pluricultural que tiene México. Este trabajo fue hecho tomando un enfoque claramente procedimental para superar algunas cuestiones que permitan aumentar la efectividad del proceso de EIA en México, pero la única justificación de esto estuvo referida para el cumplir con las recomendaciones de buenas prácticas a nivel internacional.

En el 2005 el trabajo de Palerm<sup>158</sup> analizó la EIA en un contexto más amplio (no sólo en el nivel de proyecto), afirma que México se ha comprometido con el desarrollo sustentable (por lo menos en discurso) a través de la integración ambiental en la planeación; pero concluye que en la práctica no se proveen las herramientas para lograrlo y que los instrumentos de participación pública son defectuosos e ineficientes. A pesar de que no trabajó directamente en EIA a nivel de proyecto, revisó su papel dentro del proceso de toma de decisión llegando a la conclusión de que la EIA no estaba siendo usada como una herramienta en el proceso de planeación, sino simplemente como un documento sobre decisiones ya tomadas. Podemos vislumbrar que el autor percibió la evaluación ambiental en el modelo de participación (ver fig. 2.1).

El análisis publicado por el Instituto Nacional de Ecología<sup>159</sup> en el 2000 revisó el contexto administrativo y normativo, encontrando que la EIA en México estaba evolucionando hacia una visión más integrada tanto de los procesos ecológicos como de los económicos y regionales. Finalmente sugiere que la EIA debe evolucionar para tomar en cuenta los principios del desarrollo sustentable.

---

<sup>155</sup> Pérez-Maqueo, et al., “Visual Programming Languages as a tool to identify and communicate the effects of a development project evaluated by means of an environmental impact assessment”, *Environmental Impact Assessment Review*, 2001, vol. 21, núm. 3(mayo), pp. 291-306.

<sup>156</sup> Luís A. Bojorquez-Tapia, op. cit. nota 153, usó un término similar “desarrollo sensible” pero no proporcionó una definición explícita de lo que quería dar a entender.

<sup>157</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, op. Cit., nota 118.

<sup>158</sup> Palerm, Juan, “Needs and opportunities for SEA in Mexico: a view through the Arcediano dam case study”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2005, volumen 23, número 2 (junio), pp. 125-134.

<sup>159</sup> México-INE (Instituto Nacional de Ecología), op. cit., nota 110. p. 104

Otro trabajo institucional del Banco Interamericano de Desarrollo en el 2004<sup>160</sup> se avocó completamente a los procesos administrativos sin ningún criterio sustantivo.

Diversas tesis de licenciatura<sup>161</sup> versan sobre la EIA, en su mayoría son reportes de casos de estudios de impacto ambiental presentados ante las autoridades ambientales con un análisis conceptual crítico muy limitado. En su caso tenemos los siguientes trabajos:

- Campoy Cruz en el 2010<sup>162</sup> hizo un estudio sobre un dragado de un cuerpo de agua nacional en el cual repasó la metodología de un estudio de impacto ambiental, tomó en cuenta solo el enfoque procedimental de la investigación sobre EIA.
- Franco Arteaga en el 2009<sup>163</sup> estudia de manera monográfica diferentes métodos de EIA en un análisis netamente procedimental. Señala ventajas y desventajas de cada método de evaluación estudiado.
- Palacios T. en el 2005<sup>164</sup> propone un instructivo o guía para elaboración de estudios de impacto ambiental adecuando las ya existentes de la SEMARNAT a el sector industrial. Su propuesta es bajo un enfoque procedimental sin análisis críticos.
- Márquez Vázquez en el 2004<sup>165</sup> elabora una monografía de las normas mexicana en materia de impacto ambiental. Hace algunas propuestas de reformas a la normas, aún cuando no explicita los criterios para sugerir dichos cambios.
- Soto Domínguez<sup>166</sup>, Baizabal García<sup>167</sup> y Cozar Angulo et al.<sup>168</sup>, hicieron en diferentes trabajos reportes de casos de manifestaciones de impacto ambiental presentadas ante las autoridades ambientales. El enfoque es únicamente práctico sin análisis procedimental.

160 CED-BID(Centro de Estudios para el Desarrollo), op. cit., nota 109, *passim*.

161 Se refiere aquí únicamente trabajos de tesis de la Universidad Veracruzana, que pueden reflejar el tipo de trabajos académicos que se llevan a cabo en las universidades mexicanas, con las pertinentes reservas de lo reducido de la muestra.

162 Campoy Cruz, T., *EIA para el desazolve del canal San Isidro y arroyo Coapa, en la localidad de Nopaltepec, municipio de Cosamaloapan*, Ver. [México], Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2010, pg. 4-6.

163 Franco Arteaga, Brenda Pamela, *Métodos de evaluación de impacto ambiental para proyectos de Ingeniería*, Tesis de Ingeniería Ambiental, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2009, 87 pp.

164 Palacios Torres, Edgardo, *Guía para la elaboración de manifestación de impacto ambiental a nivel federal bajo la modalidad particular, sector industrial*, Tesis de Ingeniería Ambiental, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2005, 121 pp.

165 Márquez Vázquez, Wilfrido, *Normatividad mexicana en materia de impacto ambiental*, Tesis de Ingeniería Química, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2004, 133 pp.

166 Soto Domínguez, Viridiana Guadalupe, *Manifestación de impacto ambiental de una planta de tratamiento de aguas residuales para una unidad habitacional de 150 viviendas, ubicada en la Col. Emiliano Zapata en el municipio de Xalapa, Ver.*, Tesis de Ingeniería Ambiental, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2004, 72 pp.

167 Baizabal García, Rigoberto, *Manifestación de impacto ambiental de un conjunto habitacional popular de viviendas progresivas autoconstruibles [sic] en la reserva territorial Nueva Xalapa en Xalapa, Ver.* Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2003, 89 pp.

168 Cózar Angulo, Claudia Alicia et. al., *Manifestación de impacto ambiental :el caso del proyecto de construcción del fraccionamiento "Arboledas", Ver., Veracruz*, Trabajo final de Especialización en Diagnóstico Ambiental, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2003, 65 pp.



### 3.2.1 La Situación de la Investigación Mexicana sobre la EIA

En contraste con lo que refiere Cashmore<sup>169</sup>, el autor de esta tesis encontró en la investigación científica mexicana sobre la EIA una evolución lineal temporal a través de los modelos que el propone, desde el “modelo de ciencia analítica” hacia el “modelo de participación”; y por otra parte se encontró que muy poca literatura trata de propósitos sustantivos, por lo menos de manera implícita. A pesar de que se puede sugerir que el fin último de la sustentabilidad ha estado presente en la literatura acerca de la EIA desde 1982 (pero mencionada como “desarrollo sensible”), no es sino hasta el año 2000 cuando el propósito sustantivo del “desarrollo sustentable” realmente emerge. Este propósito sustantivo ha sido recientemente abordado por la literatura mexicana pero no en una forma profunda. En el modelo epistemológico “descendente” se puede argumentar que la investigación mexicana se ha localizado en la investigación empírica de prácticas y procedimientos (a través de EIA de proyectos como casos de estudio) y que el propósito sustantivo y el conocimiento de los procesos causales y de las variables contingentes y necesarias no se ha desarrollado (ver Ilustración 3.6). En la misma forma que Cashmore et. al.<sup>170</sup> hicieron, se puede argumentar que “la única razón por la cual se ha prestado poca atención al papel de la EIA como promotor de los principios del desarrollo sustentable es que el concepto de “desarrollo sustentable es extremadamente difícil, sino inherente imposible de definir”<sup>171</sup>. La agenda de investigación en México se debe ampliar para abarcar completamente el papel de EIA como promotor de los objetivos del desarrollo sostenible. Esta ampliación se debe hacer tratando de evitar las acepciones simplistas que reducen el concepto del desarrollo sustentable a principios operacionales.

Es momento entonces de sugerir que se hace necesario introducir el modelo conceptual de “evaluación para la sostenibilidad” propuesto por Pope et. al.<sup>172</sup> y su recomendación de que “el hacer operativos los principios del desarrollo sustentable debe ser sujeto de futura investigación si queremos desarrollar e implementar exitosamente este tipo de evaluación”. Por otra parte, siguiendo los criterios de la Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA)<sup>173</sup>, de que estos principios pueden ser “aquellos propuestos en las declaraciones internacionales y los definidos en los valores y

169 Cashmore, Mathew, op. cit., nota 130, passim.

170 Cashmore, Mathew et al., op. cit., nota 140, passim.

171 O’Riordan, Timothy, op. cit., nota 136.

172 Pope, J., Annandale, D. & Morrison-Saunders, op. cit., nota 141, passim.

173 IAIA (International Association of Impact Assessment), Strategic environmental assessment performance criteria, Special Publication Series No. 1, Dakota del Norte(EUA), 2002, p. 1, [http://www.iaia.org/Members/Publications/Special\\_Pubs/spr.pdf](http://www.iaia.org/Members/Publications/Special_Pubs/spr.pdf) [consultado el 1 de julio de 2006].

políticas específicas de un país”; para superar los retos de la investigación sobre la EIA en México, refiriéndonos a desarrollar la parte superior del modelo epistemológico “descendente” (investigación conceptual comprensiva y exacta de los propósitos sustantivos [las metas del desarrollo sustentable]), la investigación futura debe enfocarse en los valores y principios particulares del desarrollo sustentable en México que puedan ser aplicados a la evaluación de impactos no solo en el nivel de proyecto sino también en un nivel más estratégico de toma de decisiones. El autor de este trabajo coincide con lo propuesto por Guevara, S.<sup>174</sup> de que existe la necesidad de que México cuente con una estrategia nacional para el desarrollo sustentable de la cual pueda partir cualquier tipo de evaluación ambiental tanto de proyectos como en niveles de decisión anteriores a los mismos (planes , políticas y programas).

La evolución de la investigación sugiere que el siguiente paso en la EIA será el tomar una aproximación más integrada (evaluación de la sustentabilidad tal como sugiere George,C.<sup>175</sup>) y en el contexto de una democracia más deliberativa (como lo sugiere Palerm, J.<sup>176</sup>); moviéndonos hacia el marco conceptual de las ciencias ambientales. En consecuencia la investigación debe encontrar la manera de evitar los problemas mencionados por Pope et. al.<sup>177</sup>, que esta aproximación más integrada puede minar los 30 años de valiosas mejoras de la política ambiental arduamente logradas.

---

<sup>174</sup> Guevara, Sergio, “Un desafío para el desarrollo sostenido mexicano”, Quórum-Revista Iberoamericana, Alcalá de Henares, 10 (Otoño de 2004), Alcalá de Henares, pp. 44-57.

<sup>175</sup> George, Clive, “Sustainability appraisal for sustainable development: integrating everything from jobs to climate change”, Impact Assessment and Project Appraisal, volumen 19, número 2 (1 de junio), 2001, pp. 95-106.

<sup>176</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, op. cit., nota 118, *passim*.

<sup>177</sup> Pope, J., Annandale, D. & Morrison-Saunders, op. cit., nota 141, p. 597.

### 3.3 Estado actual de la EIA en México.

#### 3.3.1 El marco jurídico.

##### 3.3.1.1 Bases constitucionales

La EIA tiene su fundamento legal en algunos artículos constitucionales relacionados con los derechos de las personas, con la propiedad original de la nación y la constitución de la propiedad privada, así como con el derecho que tiene la nación de imponer a la misma las modalidades que dicte el interés público, con la libertad de empresa, con las facultades y atribuciones de los poderes del Estado mexicano y los ámbitos de gobierno.; con la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que sea integral y sustentable, así como la forma de planearlo mediante un sistema nacional de planeación democrática.

En la Tabla 3.3 se describen de manera general los artículos constitucionales implicados en la EIA:

**Tabla 3.3.- Artículos constitucionales implicados en la EIA.** (Fuente: elaboración propia a partir de CESPEDES, 2000<sup>178</sup>)

Artículo	Descripción	Comentarios
4	Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar	Sustenta la posibilidad de proteger ese derecho de parte de otros particulares que desarrollen actividades que puedan modificar ese ambiente adecuado.
5	Habla del derecho de libertad de profesión, industria, comercio o trabajo y sobre los supuestos en los cuales puede vedarse tal derecho	Establece la posibilidad de que el estado emita resoluciones administrativas que limiten este derecho cuando se ofendan los derechos de la sociedad.
25	Habla sobre el desarrollo nacional integral y sustentable	Fundamenta las bases para la planeación del desarrollo de la nación
26	Del sistema nacional de planeación democrática	Ídem
27	De la propiedad privada y de las modalidades que puede imponer el estado a la misma así como de la adopción de medidas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	Sustenta la posibilidad de que el Estado emita autorizaciones administrativas en materia ambiental para el uso y aprovechamiento de la propiedad privada. Como lo es la autorización en materia de impacto ambiental que puede imponer condiciones que limiten la realización de obras y

<sup>178</sup> CESPEDES, op. cit., nota 36 p. 31-34.

		actividades sin que medie compensación <sup>179</sup>
73 y 122	Señala las facultades del Congreso para expedir leyes que establezcan la concurrencia entre los ámbitos de gobierno. Así como las facultades de la Asamblea del Distrito Federal	En la fracción XXIX-G se habla de la protección al ambiente y de la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Da sustento a la promulgación de la LGEEPA y a su vez de las leyes homólogas en el ámbito de las entidades federativas.
115	Facultades y obligaciones de los municipios	Sobre la creación y administración de zonas de reservas ecológicas; la emisión de reglamentos y disposiciones administrativas y para emitir las autorizaciones de uso del suelo y de construcción.
134	De las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de bienes y prestación de servicios y la contratación de obra pública del Estado	Establece que se deberá llevar a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que se presenten proposiciones solventes

### ***3.3.1.2 La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.***

Esta Ley establece la distribución de competencias<sup>180</sup> entre las autoridades federales, estatales y municipales en materia ambiental, así como los instrumentos de política ambiental aplicables en el ámbito federal. La estructura de la Ley se encuentra dividida en seis títulos que se refieren a:

- 1.- Disposiciones generales
- 2.- Biodiversidad
- 3.- Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales
- 4.- Protección al ambiente
- 5.- Participación social e información ambiental.
- 6.- Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones

Respecto a la evaluación de impacto ambiental esta ley enumera un listado positivo de aquellas actividades que se reserva la federación para someterlas en su caso al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y establece las bases para la

<sup>179</sup> Situación muy parecida a la expropiación en la cual el particular subsiste como propietario de un bien o derecho ante terceros. Según nuevas interpretaciones surgidas del derecho internacional los Estados están obligados a indemnizar a los inversionistas cuando éstos hayan sufrido una expropiación o haber sido víctimas de medidas equivalentes a la expropiación.

<sup>180</sup> Para el caso del Estado mexicano se denominan concurrentes puesto que en la protección del medio ambiente deben intervenir los tres ámbitos de gobierno (municipal, estatal y federal).

participación ciudadana dentro del procedimiento de evaluación; así mismo, describe de manera general el procedimiento, sus plazos y la inspección y vigilancia del mismo. La evaluación de impacto ambiental esta regulada en el capítulo IV referente a los instrumentos de política ambiental del Título primero. Está conformado por 12 artículos que van del 28 al 35 bis<sup>3</sup>

En lo referente a las competencias, la LEGEEPA establece como facultad federal la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de la misma ley (según la fracción X del artículo 5 de la Ley). Por su parte también se establece como facultad de los gobiernos de las entidades federativas la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades no reservadas a la federación y que estén expresamente señaladas en la legislación ambiental estatal<sup>181</sup>. Originalmente, la LGEEPA de 1988 sí contemplaba la facultad municipal para imponer el procedimiento de EIA a asuntos que no fueran de competencia federal o estatal, sin embargo, la ley vigente no hace mención a alguna facultad similar para los municipios, sólo hace referencia a que éstos tienen la facultad de participar en la EIA de competencia estatal cuando éstas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial<sup>182</sup>.

También es interesante mencionar los objetivos de la LGEEPA relacionados con la EIA y referidos en el Artículo 1; en el cual se estipula que sus disposiciones tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la prevención de la contaminación y garantizar la participación de las personas.

Así mismo, aporta algunas definiciones relevantes para la EIA como la de impacto ambiental, manifestación de impacto ambiental, equilibrio ecológico y ambiente, entre otras.

También estipula los principios en los que se basará la política ambiental<sup>183</sup> mexicana entre los cuales destaca el principio de “quien contamina paga”, el de “prevención”. Es trascendental observar que la LGEEPA no hace alusión al principio precautorio, aún cuando este principio se encuentra establecido en diferentes tratados internacionales que ha firmado México como puede ser la Declaración de Río de Janeiro de 1992<sup>184</sup>.

---

<sup>181</sup> Artículo 7 fracción XVI y 35 bis 2 de la LGEEPA

<sup>182</sup> Artículo 8 fracción XIV de la LGEEPA

<sup>183</sup> Artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente, fracciones IV y VI. En ese sentido debería ser importante el principio precautorio que es el que da pie a la reversión de la carga de la prueba.

<sup>184</sup> Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: “La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

En el Artículo 28 se encuentra la definición de EIA, así como el listado de obras o actividades sujetas al procedimiento ante la autoridad federal, este mismo artículo remite al una mejor especificación de las obras o actividades al reglamento que para el caso de expida.

El Artículo 29 hace referencia a aquellas obras y actividades que por la legislación sustantiva sean consideradas como de competencia federal pero no listadas en el artículo 29, estarán sujetas a las disposiciones de la misma sección (referente a EIA), sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

El artículo 30 define la obligatoriedad de presentar una manifestación o estudio de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente para aquellas obras listadas en el 28. Define de manera general el contenido de la misma y la posibilidad de incluir un estudio de riesgo si el proyecto contempla actividades consideradas altamente riesgosas. Así mismo remite al reglamento para la mejor especificación de las características de los estudios.

El artículo 31 establece la posibilidad de llevar a cabo un procedimiento abreviado denominado Informe Preventivo para algunas actividades en caso de que existan regulaciones específicas de la actividad en materia de prevención e impacto ambiental, se trate de obras contenidas en un plan territorial o polígono industrial previamente evaluado por la autoridad federal.

El artículo 32 establece la posibilidad de la evaluación ambiental planes de ordenamiento territorial (bajo la óptica de una evaluación de impacto ambiental; ver apartado 4.9).

El artículo 33 establece la obligación de que la autoridad federal notifique a las entidades federativas y a los ayuntamientos en las cuales se realice la obra para que considere lo que estos manifiesten. Esta obligación esta constreñida únicamente a las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, que se refieren a residuos peligrosos, actividades altamente riesgosas, ecosistemas costeros y obras dentro de espacios naturales protegidos.

El artículo 34 establece las bases para el desahogo del procedimiento de participación y consulta pública, mismo que será tratado a mayor detalle en el apartado 3.11.

El contenido del artículo 35 es complejo puesto que en la primera parte se refiere a cuestiones procedimentales (integración del expediente) así como a elementos que la autoridad debe considerar para resolver, como la planeación territorial urbanística y ecológica del territorio; así como los diversos sentidos de resolución (negativa, autorizada

condicionada y autorizada) y los supuestos que se deben cumplir para cada una de estas posibilidades. También incluye la facultad de requerir fianzas o garantías para el cumplimiento del condicionado.

El 35 bis versa sobre el procedimiento en cuanto a plazos de resolución y la facultad de requerir información adicional complementaria.

El contenido del artículo 35 bis 1 habla de la responsabilidad de los autores de los estudios que se presenten ante la autoridad federal.

La facultad de las autoridades estatales respecto a obras o actividades no contempladas en el listado del artículo 28 se encuentra establecida en el 35 bis 2 siempre y cuando se encuentre expresamente señalados en la legislación de las entidades federativas sugiriendo que sea dentro de la autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos u otros, procurando evitar la duplicidad de trámites.

El 35 bis 3 maneja la posibilidad de integrar en una sola autorización diversas obligaciones ambientales de los particulares.

El autor de esta tesis quiere señalar que el espíritu de la distribución de competencias establecido en la LGEEPA es claro en cuanto a evitar la duplicidad de trámites, según su artículo 35 bis 2; sin embargo falta en esta misma ley (probablemente en el artículo 30) la mención explícita del principio de integralidad en la evaluación de impacto ambiental, de forma similar a como lo establece la legislación española en el Artículo 5.3 del Texto refundido del 2008 (ver apartado 2.7.3.3 ). Así mismo sería conveniente que la LGEEPA incluyese la prelación de competencias atendiendo al principio anterior de tal forma que prime la competencia de la autoridad que se encargue de autorizar en materia de impacto ambiental la actividad a cuya finalidad se oriente el proyecto, con la participación en su caso de cualquier otra autoridad que ostente competencias sobre actividades instrumentales o accesorias, tal cual lo establece la Legislación española (ver apartado 2.7.3.3 ).

### ***3.3.1.3 El Reglamento de la LGEEPA en Materia de EIA.***

El 7 de junio de 1988, es decir, cuatro meses después de la publicación de la LGEEPA, el poder ejecutivo publicó el reglamento de la Ley en materia de EIA, conformado por 51 artículos y seis transitorios. Fue una primera aproximación a la regulación del procedimiento de EIA en el que se describía el procedimiento, modalidades de las

manifestaciones de impacto ambiental y contenidos mínimos de las mismas. Contemplaba mecanismos de acceso a la información y establecía un registro de prestadores de servicios profesionales para elaborar los estudios de impacto ambiental<sup>185</sup>.

El 30 de mayo de 2000 se publicó un nuevo reglamento que derogó el de 1988 y entró en vigencia el 30 de junio del mismo año, contiene 65 artículos y cuatro transitorios; hizo una relación más específica de las actividades, redujo a dos las modalidades de manifestaciones de impacto ambiental, eliminó el padrón de consultores y amplió lo relacionado con la participación y el derecho a la información, así mismo, incluyó novedosos instrumentos que aseguran el cumplimiento como las garantías y seguros.

### 3.4 Otros instrumentos normativos relacionados con la EIA.

Tal como comenta Gómez Orea<sup>186</sup>, la mayor virtud de la EIA es adquirida cuando se utiliza en forma complementaria al resto de instrumentos de gestión ambiental. En ese sentido son importantes los estándares o Normas Oficiales Mexicanas según la legislación mexicana, los sistemas de gestión ambiental, certificaciones o auditorías ambientales y el ordenamiento ecológico del territorio.

#### 3.4.1 Normas Oficiales Mexicanas

La LGEEPA en el artículo 31 establece que aquellas actividades listadas en el Artículo 28 y sobre las cuales se expida una Norma Oficial Mexicana puedan obtener su autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un informe preventivo y no de una manifestación de impacto ambiental. En la redacción de esta disposición se hace referencia a algunas actividades citadas en el 28, sin embargo el 28 solo establece que dichas actividades deberán obtener la multicitada autorización materia de EIA; en realidad la obligación de presentar una manifestación de impacto ambiental esta dispuesto en el artículo 30 haciendo referencia a las obras listadas en el 28. Es decir no se exceptúan ni exentan de obtener la autorización sino más bien cambia el medio, osea el documento que se presenta, para obtenerla.

---

<sup>185</sup> Al respecto Ross (op. cit., nota 144) sugiere que para cuidar la calidad de los estudios de impacto ambiental es conveniente que la autoridad competente acredite a los profesionales que pretendan elaborar estudios de impacto ambiental, esta es la justificación de que existiera tal padrón, sin embargo la realidad cultural mexicana convirtió este modelo en algo inoperante e inconveniente susceptible de generar corrupción y favoritismos.

<sup>186</sup> Gómez Orea, D., op. cit., nota 23.



Para 1998, la Secretaría de Medio Ambiente emite cuatro normas que regulan subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, perforación de pozos petroleros, prospecciones sismológicas, ductos en derechos de vía terrestres existentes y exploración minera directa. La SEMARNAT ha seguido emitiendo normas específicas para impacto ambiental relacionadas con actividades de telecomunicaciones e hidrocarburos. La lista de las mismas puede ser consultada en la Tabla 3.4.

**Tabla 3.4.- Normas Oficiales Mexicanas para la EIA.** (Elaboración propia)

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 <sup>187</sup> .
NOM-116-SEMARNAT-2005, Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. <sup>188</sup>
NOM-117-SEMARNAT-2006(antes NOM-117-ECOL-1998), Especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales <sup>189</sup> .
NOM-120-SEMARNAT-1997 Especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos <sup>190</sup> .
NOM-129-SEMARNAT-2006 Redes de distribución de gas natural - que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios <sup>191</sup> .
NOM-130-SEMARNAT-2000 (antes NOM-130-ECOL-2000) Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica - especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento <sup>192</sup> .
NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos <sup>193</sup> .
NOM-149-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas <sup>194</sup> .
NOM-150-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones técnicas de protección ambiental que deben observarse en las actividades de construcción y evaluación preliminar de pozos geotérmicos para exploración, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas y terrenos forestales <sup>195</sup> .

<sup>187</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 27 de agosto de 2004.

<sup>188</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 7 de noviembre de 2005.

<sup>189</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 24 de noviembre de 1998.

<sup>190</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 19 de noviembre de 1998; (aclaración D.O.F. 06-ene-1999). (modificación D.O.F. 06-mayo-2004).

<sup>191</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 17 de julio de 2007.

<sup>192</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 23 de marzo de 2001.

<sup>193</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 3 de marzo de 2005.

<sup>194</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 31 de enero de 2007.

<sup>195</sup> Diario Oficial de la Federación de fecha de 6 de marzo de 2007.

Es de observarse que la industria eléctrica y petrolera, en manos del estado, es la que resulta mayormente beneficiada con la expedición de estas NOM; esta situación resultaba obvia debido a la gran cantidad de obras y actividades que se desarrollan de estos rubros. Sin embargo, a pesar de que la emisión de estas normas tiene un procedimiento complicado y regulado por la Ley federal de Metrología y Normalización esta vía debería ser aprovechada por cualquier promotor interesado en desarrollar actividades de manera reiterada.

Además de estas NOM específicas para la regulación de actividades sujetas a EIA existe un paquete de normas relacionadas con calidad del agua, aire, suelo, manejo de residuos líquidos y sólidos y con el aprovechamiento de recursos naturales a las que debe ajustarse cualquier proyecto; sin estas normas la EIA se volvería un instrumento subjetivo debido a que la magnitud o importancia de los impactos identificados no tendría un patrón o estándar de comparación.

En fechas recientes se ha sugerido que la expedición de los instructivos o guías para la elaboración de estudios de impacto ambiental se haga a través de la figura jurídica de una Norma Oficial Mexicana<sup>196</sup>. Esta situación puede verificarse en el Estado de Guanajuato en donde ya se ha publicado una norma técnica ambiental con el contenido mínimo que las manifestaciones de impacto ambiental deben tener para ser presentadas ante la autoridad ambiental estatal<sup>197</sup>.

### 3.4.2 Ordenamiento Ecológico del Territorio

El ordenamiento ambiental del territorio<sup>198</sup> es la expresión espacial de las políticas públicas y está compuesto de tres facetas: el análisis, la planificación y la gestión del territorio. Intenta corregir desequilibrios territoriales, planifica el desarrollo y funciona como instrumento preventivo de gestión ambiental. Es esta última característica la que interesa para el caso de la EIA puesto que a través de la determinación de la capacidad de acogida de las actividades por parte del territorio se determina a priori la mejor ubicación de las actividades humanas.

---

196 CESPEDES, op. cit., nota 36, p. 107.

197 Publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 5 de septiembre de 2003, no 142.

198 Gómez Orea, D, Ordenación territorial. Madrid, Mundi-Prensa, 2001, p. 156.

En el caso de México la planeación ambiental del territorio se da por medio de un instrumento de política ambiental llamado Ordenamiento Ecológico del Territorio<sup>199</sup>; éste se concibe como “el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, a fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos<sup>200</sup>; también se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región<sup>201</sup>.

Los antecedentes del instrumento nos remontan a 1976 con la Ley General de Asentamientos Humanos<sup>202</sup> en la cual se establecían los llamados “Ecoplanes” y los “Planes de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos”. A partir de 1982 comienza la evolución del instrumento hasta que finalmente, con la ley de 1988 y el manual de ordenamiento ecológico del mismo año se elaboran los primeros ordenamientos en el ámbito nacional. Con las reformas de 1996 a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se vincula el ordenamiento ecológico del territorio con la EIA al establecer la posibilidad de simplificar el procedimiento de EIA en el caso de que la actividad propuesta esté considerada dentro de un OET que haya sido evaluado en materia de impacto ambiental por la autoridad ambiental federal. Con la expedición de las guías también se vincula la EIA con el OET al requerir el análisis de este último en el apartado referido a la “vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables”<sup>203</sup>. En agosto de 2003 se aprobó el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), el cual integra una visión de un instrumento de planeación ecológica que busca el balance entre las actividades productivas y la conservación de la naturaleza mediante un proceso en el que los distintos sectores con intereses en un territorio (incluido el de la conservación de la naturaleza), hacen explícitas sus necesidades e intereses (tanto actuales como futuras). El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento normativo básico o “de primer piso” sobre el cual se cimantan muchas otras acciones o instrumentos de gestión ambiental y de otra índole, como la planeación territorial urbanística.

---

199 También existe en México la planeación territorial urbana y regional, al respecto es necesario apuntar la divergencia de objetivos de ambos instrumentos y de procedimiento de elaboración, esta situación puede acarrear graves problemas de incongruencia de usos de suelo según ambos instrumentos, lo cual apunta a la necesidad inmediata de instaurar la evaluación ambiental de políticas, planes y programas.

200 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 3, fracción XXIII.

201 México-SEMARNAT, Ordenamiento Ecológico, México, D.F., 2010, [consultado el 22 de noviembre de 2010 en <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdenamientoEcol%C3%B3gico.aspx>]

202 Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de mayo de 1976

203 Ver los apartados 3.8.2 y el 3.9 en los cuales se describe el contenido de los estudios de impacto ambiental.

La Ley ambiental marco mexicana (LGEEPA)<sup>204</sup> considera cuatro modalidades del ordenamiento ecológico del territorio, las cuales son competencia de autoridades distintas (la federación, el estado o el municipio) y sus objetivos difieren como resultado de la diferencia de modalidad y escala en la que se trabaja. En la Tabla 3.5 se condensan los objetivos y la autoridad competente de los mismos

**Tabla 3.5.- Modalidades de Ordenamientos Ecológicos del Territorio, objetivos y autoridad competente.** (elaboración propia a partir de la LGEEPA)

Modalidad	Objetivo	Competencia
Ordenamiento ecológico general del territorio.	Es de carácter indicativo y se refiere a la totalidad del territorio. busca establecer los lineamientos de una regionalización ecológica del territorio nacional, así como los lineamientos y estrategias generales para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Federación
Ordenamiento ecológico regional	Es aplicable a dos o más municipios, a todo un estado o parte de dos o más estados; Determinan los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos, y los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación.	Estados y Federación
Ordenamiento local	Actúa a escala Municipal . Inciden directamente sobre la regulación del uso del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica adecuados para esos fines	Municipio
Ordenamiento ecológico marino	Establecen los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.	Federación

204 Artículo 19 bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En el proceso de elaboración del OET, sugerido por la autoridad ambiental federal en su manual<sup>205</sup>, se indica que:

*...se generan unos criterios de regulación ecológica que no son otra cosa que aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas unidades [territoriales] de gestión ambiental. Estos criterios pueden referirse a los aspectos constructivos de alguna obra, o condiciones ambientales que los proyectos deben cumplir...*

Este tipo de especificaciones son muy útiles en materia de impacto ambiental, ya que orientan tanto al promotor de la obra como a la autoridad que evalúa el impacto ambiental de la misma, para una mejor toma de decisiones.

La instrumentación de este mecanismo ha sido complicada puesto que, tal como se ha apuntado en párrafos anteriores también existe una concurrencia de facultades en cuanto a la elaboración e instrumentación de los ordenamientos ecológicos territoriales por parte de los ámbitos de gobierno federal, estatal y municipal, de tal forma que en el procedimiento de EIA federal se debe de tomar en cuenta los ordenamientos territoriales ecológicos (y urbanísticos) decretados por las autoridades estatales o municipales en los cuales se desarrolle el proyecto (ver Ilustración 3.7). Al respecto Bravo, L.C. et. al.<sup>206</sup> comentan que este instrumento tiene alcances limitados debido a:

- a) la falta o debilidad de la definición formal territorial;
- b) la dificultad del aparato institucional y legal par instrumentar y gestionar transversal y verticalmente en los tres niveles de gobierno, los lineamientos y estrategias ambientales emanados durante el proceso de OET, y
- c) una confusión de jerarquías para incorporar dichos lineamientos y estrategias dentro de los diferentes instrumentos de planeación sectorial con las que cuentan las dependencias de la administración pública federal .

Aún con la existencia de las disposiciones relacionadas con el Ordenamiento Ecológico del Territorio desde 1988 y más concretamente desde 1996 (con las reformas a la LGEEPA que estipularon que la planeación territorial urbanística debe tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidos en el Ordenamiento Ecológico), debido a que este instrumento ha demorado en usarse por los planeadores territoriales, existen ordenamientos territoriales urbanísticos (emitidos con anterioridad a los ecológicos) que los contravienen; obviamente, las autoridades operadoras o administradores de tales planes de ordenación territorial (que según la CPEUM corresponde os Ayuntamientos), siempre prefieren la aplicación del instrumento menos restrictivo de las actividades productivas.

<sup>205</sup> México -INE (Instituto Nacional de Ecología), Manual del proceso de ordenamiento ecológico, México D.F., 2006, 335 pp.

<sup>206</sup> Bravo, L. C. et. al. "Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico . Caso de estudio: La región Mar de Cortés" , *Gestión y política pública* a, vol. XVI, núm. 1, 2007, pp. 147-170 .

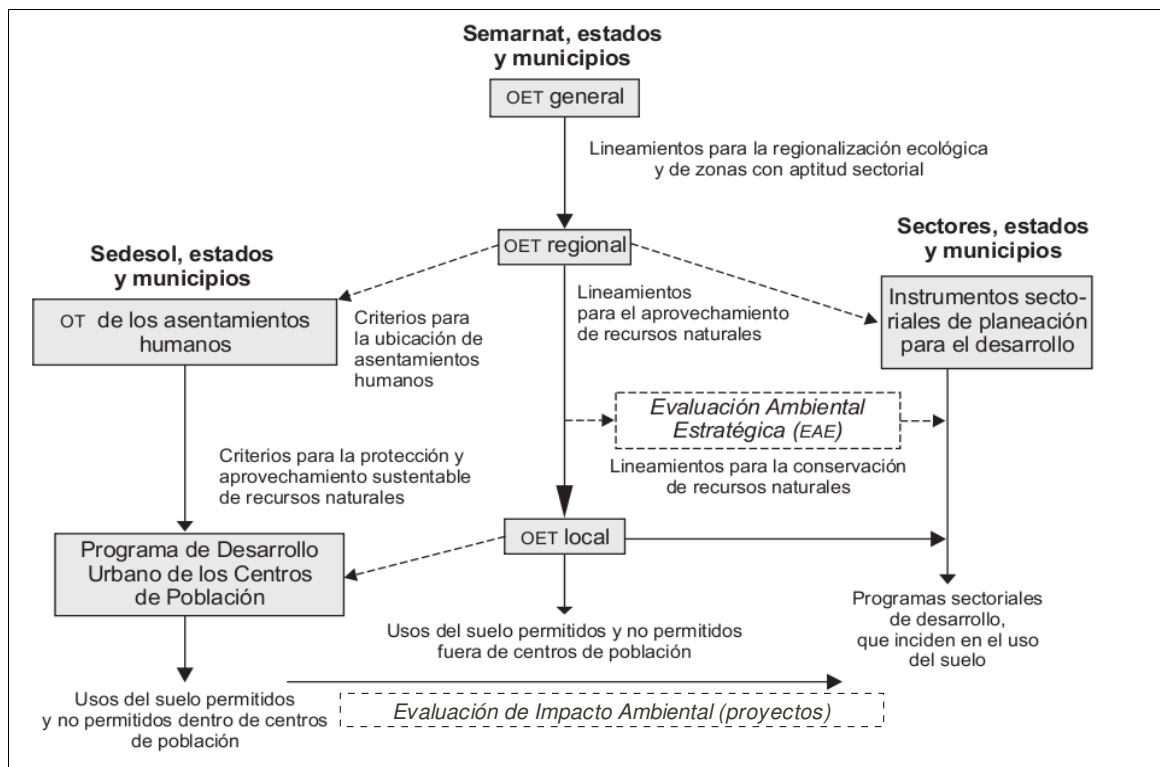


Ilustración 3.7.-Esquema general de tipos de instrumentos de planeación territorial en México y su relación la evaluación ambiental tanto de proyectos como de planes y programas. Clave: OT: ordenamiento territorial; OET: ordenamiento ecológico del territorio (Fuente: modificado de Bravo, L.C. et. al.)

En el ámbito nacional, hasta el año 2010 se tiene el Ordenamiento Ecológico General del Territorio concluido, en proceso de consulta pública y pendiente de publicación en el Diario Oficial de la Federación. Se tienen registrados 127 Ordenamientos Ecológicos de las otras tres modalidades, 50 regionales, 73 locales y 4 marinos. 34 de los regionales, 38 de los locales y uno de los marinos ya cuentan con decreto, los cuales abarcan una superficie de 494,646.57 km<sup>2</sup>, 183,712.81 km<sup>2</sup> y 247,000 km<sup>2</sup>. Lo cual da cuenta de un 20% de la superficie nacional con decreto de ordenamiento ecológico regional y un 5% con ordenamiento local.

### Superficie con ordenamiento Ecológico decretado a octubre de 2010 por competencia

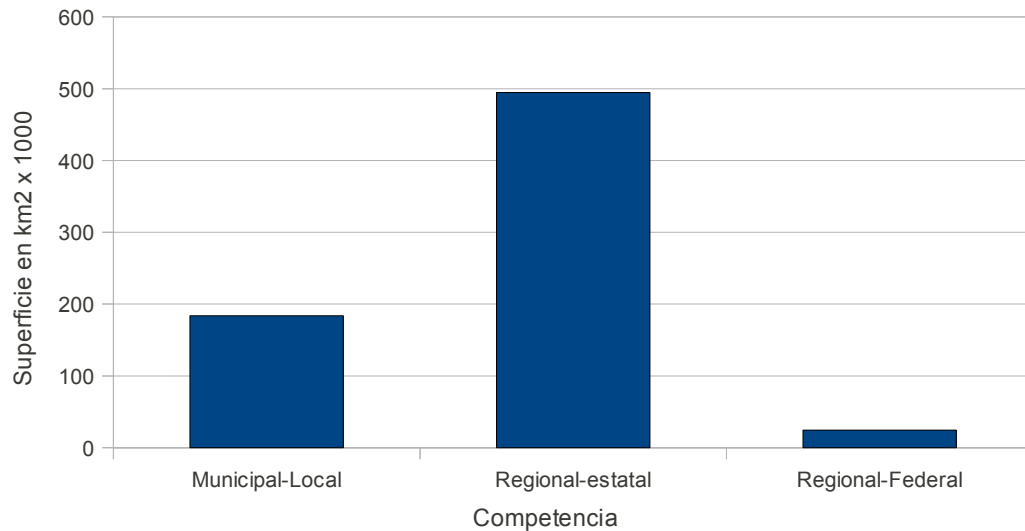


Ilustración 3.8.-Superficie del país con ordenamiento ecológico decretado. Fuente: Elaboración propia con datos de México-SEMARNAT, Inventario de ordenamientos ecológicos. Mayo de 2010.

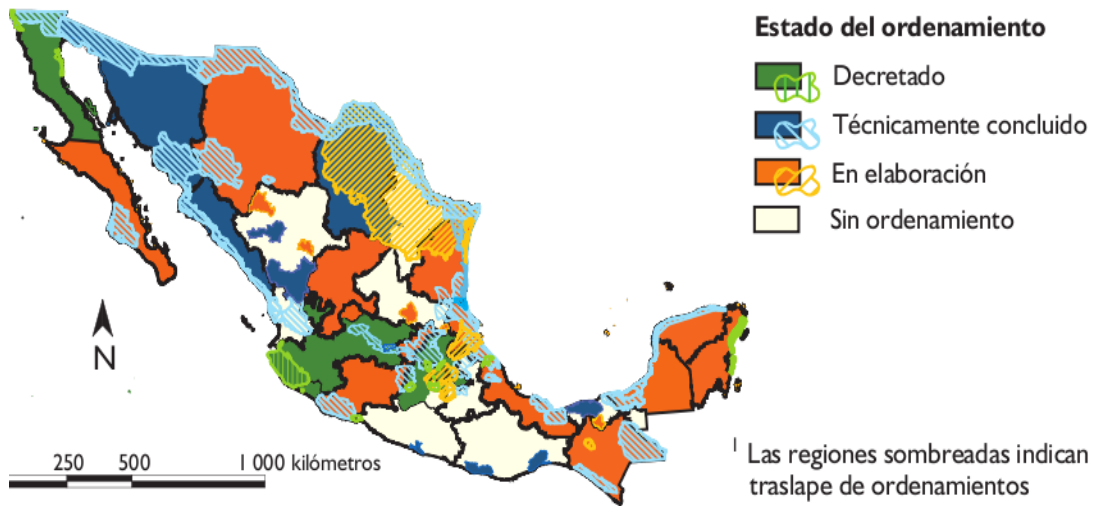


Ilustración 3.9.-Ordenamientos ecológicos del territorio modalidad regional en el país. Fuente: tomado de México-SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México - Compendio de Estadísticas Ambientales , 2005, México, D.F. p. 369 [consultado el 23 de noviembre de 2010 en [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/introduccion/pdf.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/introduccion/pdf.shtml)].

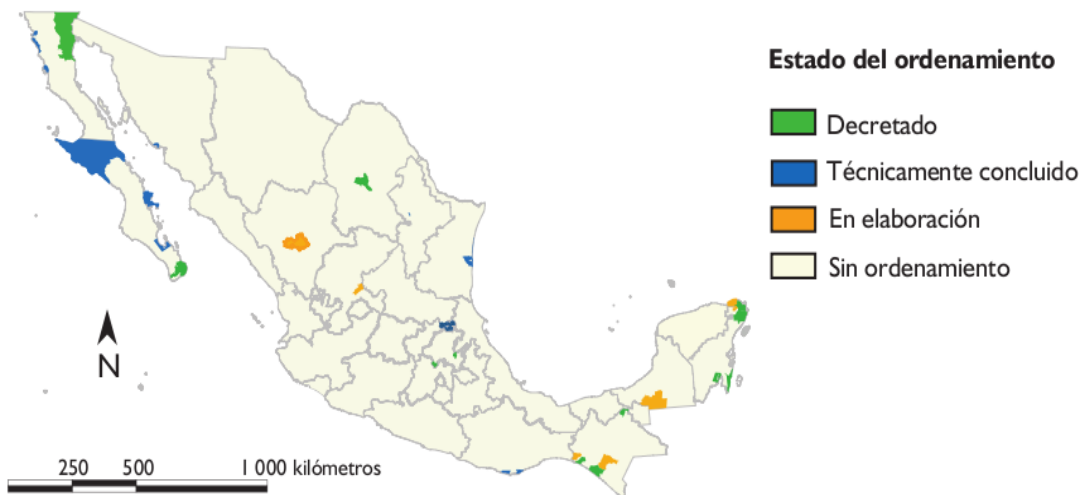


Ilustración 3.10.- Ordenamientos ecológicos del territorio modalidad local en el país. Fuente: tomado de México-SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México- Compendio de Estadísticas Ambientales, 2005, México, D.F. p. 368 [consultado el 23 de noviembre de 2010 en [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_o4/introduccion/pdf.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_o4/introduccion/pdf.shtml)].

En el Estado de Veracruz se han decretado algunos ordenamientos ecológicos territoriales regionales (ver Tabla 3.6); mismos que cubren una superficie de 12,348 km<sup>2</sup> es decir, un 16% de la superficie estatal y se encuentran elaborados en una escala 1:250,000. El Ordenamiento Ecológico Estatal se encuentra concluido y en etapa de consulta pública, debido a controversias en cuanto al proceso de consulta pública su decreto no ha sido posible y con la nueva administración del ejecutivo estatal se ha tomado la decisión de revisarlo antes de promover nuevamente su consulta pública y consecuente decreto; han existido otros ordenamientos ecológicos municipales como los de los municipios de Veracruz y Coatzacoalcos que fueron concluidos sin embargo nunca se sometieron a consulta pública ni se llegaron a publicar.

La autoridad ambiental federal al resolver expedientes de impacto ambiental debe considerar la interpretación del ordenamiento ecológico territorial de competencia estatal e incluso municipal. La aplicación de este mecanismo, debido a la reciente aparición de los ordenamientos ecológicos ha sido gradual y paulatina. En un principio la autoridad federal y dictaminaba tomando en cuenta el ordenamiento ecológico del territorio de competencia estatal pero sin la interpretación del mismo por parte de la autoridad estatal. En un segundo momento, a partir del 2008, en casos no muy frecuentes, la autoridad ambiental federal solicita una opinión a la estatal respecto al ordenamiento ecológico del territorio para emitir su resolución. De acuerdo a algunos indicadores elaborados por la autoridad ambiental estatal de Veracruz, la ejecución del mecanismo de consulta de la



autoridad federal a la estatal es muy poco frecuente, de 49 expedientes resueltos en el 2009, solo en 2 se tiene constancia de que se haya llevado a cabo, sin mencionar que estos 49 expedientes son los que resuelve de manera centralizada la SEMARNAT y no se tiene datos de los expedientes que resuelve la misma autoridad pero en sus oficinas delegacionales en el estado de Veracruz<sup>207</sup>.

El hecho de tomar en cuenta la interpretación del ordenamiento ecológico territorial de la autoridad que lo haya emitido en realidad no debería ser una obligación si no una facultad, por el contrario la autoridad competente de resolver la autorización sí está obligada a considerar la planeación territorial urbana y ecológica, directamente de los instrumentos publicados y jurídicamente vigentes. Es decir, la aplicación del instrumento de planeación territorial debe estar por encima de cualquier resolución o interpretación que la autoridad competente de aplicarlo haga.

**Tabla 3.6.-Ordenamientos ecológicos del territorio decretados y en elaboración por el Estado de Veracruz.** (Elaboración propia a partir de los decretos en la Gaceta Oficial del Estado y consultas al Gobierno del Estado<sup>208,209, 210, 211</sup>)

	Nombre del programa	km <sup>2</sup>	Situación
1	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos	3409	Decretado. Gaceta Oficial del Estado No. 111, 4 de junio del año 2004.
2	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos	4700	Decretado. Gaceta Oficial del Estado No. extraordinario 241 del 25 de julio de 2008.
3	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan	4239	Decretado. Gaceta Oficial del Estado No. extraordinario 96 del 24 de marzo de 2009.
4	Ordenamiento Ecológico del Estado de Veracruz	78815	Sin decreto, terminado y en fase de talleres de consulta pública.
5	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Sedeño	174	Sin decreto, en fase de caracterización y diagnóstico.
6	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Alta del Río Blanco	2600	Sin decreto, en fase de caracterización y diagnóstico.

207 Gobierno del Estado de Veracruz, *Memorias técnicas del ordenamiento ecológico del estado de Veracruz*, 2010, Inédito.

208 Gobierno del Estado de Veracruz, "Ordenamiento ecológico de la cuenca del río Bobos", *Gaceta Oficial del Estado*, número III (4 de junio del 2004) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.

209 Gobierno del Estado de Veracruz, "Ordenamiento ecológico de la cuenca del río Tuxpan", *Gaceta Oficial del Estado*, número extraordinario 96 (24 de marzo del 2009) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.

210 Gobierno del Estado de Veracruz, "Ordenamiento ecológico de la cuenca baja del río Coatzacoalcos", *Gaceta Oficial del Estado*, número extraordinario 241 (25 de julio del 2008) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.

211 Gobierno del Estado de Veracruz, op. cit., nota 209. *passim*.

Esta situación es importante en el estudio de caso de la presente tesis puesto que una de las manifestaciones de impacto ambiental del proyecto de variante de circunvalación fue negada por la interpretación del ordenamiento ecológico del territorio por parte de la SEMARNAT, sin embargo, el asunto será tratado en el epígrafe 5.11.7 .

### 3.4.3 La Licencia Ambiental Única

Se trata de un instrumento de regulación directa que intenta integrar en un solo proceso, un conjunto de trámites de la industria de competencia federal en materia de control y prevención de la contaminación de la atmósfera<sup>212</sup>. En el momento de su introducción se justificó como un nuevo enfoque de consideración integral de la contaminación ambiental que genera cada establecimiento productivo, al relacionar los efectos sobre diferentes medios. La licencia ambiental única surgió con un intento del gobierno federal a finales de los noventa, de crear una nueva política ambiental denominada "Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria", basada en la conjunción de instrumentos que incluyen iniciativas voluntarias, incentivos fiscales y arancelarios, licenciamiento multimedios, auditorías, sistemas de gestión ambiental industrial y de mecanismos de certificación y de reporte periódico<sup>213</sup>. Tiene sus antecedentes inmediatos en el Programa Nacional de Medio Ambiente 1995-2000 y en las reformas a la LGEEPA de 1996. Dentro de los trámites que se integran encontramos:

- 1) Emisiones a la atmósfera
- 2) Generación de residuos peligrosos
- 3) Tratamiento de residuos peligrosos
- 4) Impacto ambiental
- 5) Riesgo ambiental.
- 6) Descarga de aguas residuales y otros trámites relacionados con aguas nacionales y bienes públicos inherentes.

Se trata de un intento de integración de la política ambiental mexicana, sin embargo no será tratada a detalle en esta tesis puesto que el caso de estudio, sobre carreteras no aplica este esquema.

---

<sup>212</sup> Se integra también el trámite de la EIA en esta licencia ambiental única solo de este tipo de obras y actividades, todas las demás no entran en este tipo de regulación.

<sup>213</sup> México-INE (Instituto Nacional de Ecología), *Sistema integrado de regulación y gestión ambiental de la industria*, México, 1997, pp. 6 y 20.

### 3.4.4 Los sistemas de gestión ambiental y las auditorías ambientales.

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización<sup>214</sup>. Un sistema de gestión ayuda a lograr los objetivos de la organización mediante una serie de estrategias, que incluyen la optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado.

La especificidad de la idea de un sistema de gestión “ambiental” implica un conjunto ordenado de políticas, procedimientos y procesos de un ente u organización (que desempeña una actividad económica o productiva) para lograr un alta calidad ambiental. Estos conjuntos de procedimientos, proceso y políticas pueden estar sistematizados y ordenados de innumerables maneras debido a la naturaleza de cada tipo de actividad que se pretende gestionar, sin embargo en la adopción de dichos sistemas para evitar esta multiplicidad de enfoques se procedió a regular las condiciones que permitieran certificar la adopción de un sistema de gestión ambiental<sup>215</sup>; es decir, la implementación de un verdadero sistema de gestión ambiental supone la puesta en marcha de un sistema estandarizado de gestión<sup>216</sup>.

La estandarización de dichos sistemas de gestión ambiental en el ámbito internacional se da a través de la “International Standard Organisation”<sup>217</sup>. Las normas ISO 14001/14004 se refieren a los sistemas de gestión ambiental dentro de la serie ISO 14000 (al igual que la serie ISO 9000) que se centra en el proceso para alcanzar los resultados, no en los resultados mismos.<sup>218</sup>

La auditoría ambiental tiene su origen en los años setenta en Estados Unidos de América, en donde un grupo de compañías industriales iniciaron de manera independiente programas de revisión y auto-evaluación del estado ambiental que guardaban sus procesos de producción con el objeto de prevenir accidentes, disminuir riesgos y avanzar en sus niveles de seguridad<sup>219</sup>. La aplicación de estas metodologías resultó, al cabo de los

---

<sup>214</sup> Al respecto puede revisarse la teoría general de las organizaciones.

<sup>215</sup> Gómez Orea, D. op. cit., nota 23, p. 340.

<sup>216</sup> Al igual que los sistemas estandarizados de gestión de la calidad.

<sup>217</sup> Fundada en 1946 con sede en Ginebra, Suiza. Su objetivo es facilitar el cambio eficiente de bienes y servicios. Las normas que genera la ISO son de aplicación voluntaria, sin embargo algunos países las hacen de obligado cumplimiento dentro del mismo.

<sup>218</sup> González, Malaxechevarría, Ángel, *Auditoría ambiental. Su evolución histórica y entorno político institucional*, Ed. Instituto de Auditores Internos de España, Madrid, 1997, p. 96.

<sup>219</sup> *Ibid*, p. 20.

años en importantes beneficios económicos y sociales , tanto para la protección del ambiente como para las propias empresas. Según el reglamento 1836/93 de la Unión europea, se define la auditoría ambiental como<sup>220</sup>:

*Un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del medio ambiente y que tiene por objeto:*

- i) facilitar el control por parte de la dirección, de las políticas que puedan tener efectos sobre el medioambiente.*
- ii) Evaluar su adecuación a las políticas medioambientales de la empresa.*

Se trata de una herramienta que pretende comprobar si una empresa u organización esta haciendo lo que se supone que debería hacer<sup>221</sup>. Esta es la característica que interesa a la evaluación de impacto ambiental y a los sistemas de gestión ambiental. De tal forma que puede ser una herramienta que prosiga a la EIA y que auxilie a esta en la etapa de control y vigilancia. Los sistemas de gestión ambiental y las auditorías ambientales están orientados, en general como metodología dirigida a verificar su cumplimiento. En opinión del autor de esta tesis, los sistemas de gestión ambiental pudieran ser un instrumento de obligado cumplimiento para solventar la situación de las obras y actividades que iniciaron sin haber obtenido su autorización previa en materia de impacto ambiental, de tal forma que solo mediante un auditoría (externa)<sup>222</sup>, en el sentido estricto llevada a cabo por la autoridad se puede verificar si la actividad esta cumpliendo la legislación ambiental en toda su operación o no.

En México, a la fecha, las auditorías ambientales están dirigidas a verificar el cumplimiento normativo y a proteger el ambiente más allá de lo establecido en la legislación ambiental, incluyendo aspectos relacionados con los sistemas de administración. Dentro del diseño del Programa Voluntario de Gestión Ambiental en México, se buscó sacar provecho de esas iniciativas, adaptándolas y enriqueciéndolas en relación a las necesidades ambientales de México y de las características de su industria. Básicamente, el programa reúne en un sólo enfoque los requerimientos en materia de:

- Cumplimiento de la legislación ambiental normativo.
- Proyección de metas más allá de la normatividad.
- Constitución de un sistema de administración ambiental que asegure su desarrollo.
- Fomento de encadenamientos empresariales de gestión ambiental y

---

<sup>220</sup> Gómez Orea, D. & De Miguel, Carlos, *Auditoría ambiental. Un Instrumento de gestión de la empresa*, Ed. Agrícola Española, Madrid, 1994, p.11.

<sup>221</sup> Gómez, Orea, D., op. cit., nota 9, p.343.

<sup>222</sup> Fronti de García, L. & Wainstein, M.( coords.), *Contabilidad y auditoría ambiental*, Ed. Macchi, Buenos Aires, 2000, p. 147-166.

participación con la comunidad.

En este sentido, se puede decir que el Programa Voluntario de Gestión Ambiental se aproxima más a EMAS y BS 7750 que a ISO-14000. A su vez, coincide con el Programa Nacional de Auditoría Ambiental en que ambos asumen un enfoque integral multimedios e incluyen un alcance y metodología definidos y el seguimiento de acciones correctivas - preventivas calendarizadas. El cuadro comparativo que sigue presenta una síntesis de estos elementos<sup>223</sup>.

Modalidad	Ámbito de Aplicación	Campo de Aplicación	Alcance	Principales Características
ISO 14001	Internacional.	Actividades, productos o servicios en cualquier sector a considerar.	Por organización, actividad, proceso y/o producto.	Sistema de Administración Ambiental (SAA).
BS 77501	Nacional (Reino Unido).	Industria.	Por establecimiento.	Programa ambiental que incorpora un SAA.
EMAS	Regional (Unión Europea).	Industria. A nivel experimental en sector servicios.	Por establecimiento.	Programa ambiental que incorpora un SAA.
Calidad Total (CT)	Internacional. Impulsada por GEMI.	Todos los sectores de actividad.	Por empresa.	Método para la mejora continua del desempeño corporativo.
Responsabilidad Integral (RI)	Sectorial (industria química). En México - ANIQ.	Medio ambiente, salud y seguridad.	Todos los centros de trabajo de las empresas afiliadas.	Programa de gestión ambiental basado en siete códigos de prácticas administrativas, entre ellos, prevención y control de la contaminación.
Programa Nacional de Auditorías Ambientales (PNAA)	Nacional (México).	Industria.	Por establecimiento o grupo corporativo.	Metodología de identificación, evaluación y control de procesos para el cumplimiento más allá de la Ley. Incorpora normas voluntarias y buenas prácticas de ingeniería.
Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG)	Nacional (México).	Industria.	Por establecimiento.	Programa ambiental que se apoya en un SAA y, en su caso, una auditoría ambiental. Fija rutas de cumplimiento anual a partir de la LAU y fomenta encadenamientos proactivos y trabajo con la comunidad.

**Tabla 3.7.- Modalidades de autorregulación ambiental y cumplimiento voluntario.** (Fuente: México-INE, op. cit., nota 213, p. 31.)

El fundamento legal de las auditorías ambientales en México se encuentra establecido en la sección VII del Capítulo IV (de los instrumentos de política ambiental) del Título Primero (disposiciones generales), específicamente en los artículos 38 al 38 bis 2.

<sup>223</sup> México-INE, op. cit., nota 213, p. 30.

El instrumento que detalla los procesos de auditoría ambiental previstos en la legislación mexicana es el Reglamento de la LGEEPA en materia de auditoría ambiental que fue publicado en el diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre del 2000; consta de 47 artículos que versan sobre el desarrollo de las auditorías ambientales, el plan de acción, el certificado de industria limpia, los auditores, de la participación de cámaras y sectores de la sociedad y sobre las sanciones y medidas de seguridad.

La PROFEPA tiene establecidos diversos procedimientos, con la finalidad de reglamentar los procesos de auditoría, así como establecer los mecanismos de seguimiento. A continuación se mencionan estos procedimientos<sup>224</sup>:

---

<sup>224</sup> Ortíz Alegría, Juan Jorge, *Proceso de auditoría ambiental para el refrendo de certificado de industria limpia del complejo procesador de gas Nuevo PEMEX, en el municipio de Centro, Tabasco [México]*, Tesis de Maestría en Política, Gestión y Derecho Ambientales, Universidad Anáhuac Xalapa, 2009, p. 34.

**Tabla 3.8.- Contenido de la LGEEPA en materia de auditoría ambiental.**

**Artículo 38** .- Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.

La Secretaría en el ámbito federal, inducirá o concertará:

I.- El desarrollo de procesos productivos adecuados y compatibles con el ambiente, así como sistemas de protección y restauración en la materia, convenidos con cámaras de industria, comercio y otras actividades productivas, organizaciones de productores, organizaciones representativas de una zona o región, instituciones de investigación científica y tecnológica y otras organizaciones interesadas;

II.- El cumplimiento de normas voluntarias o especificaciones técnicas en materia ambiental que sean más estrictas que las normas oficiales mexicanas o que se refieran a aspectos no previstas por éstas, las cuales serán establecidas de común acuerdo con particulares o con asociaciones u organizaciones que los representen. Para tal efecto, la Secretaría podrá promover el establecimiento de normas mexicanas conforme a lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

III.- El establecimiento de sistemas de certificación de procesos o productos para inducir patrones de consumo que sean compatibles o que preserven, mejoren o restauren el medio ambiente, debiendo observar, en su caso, las disposiciones aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

IV.- Las demás acciones que induzcan a las empresas a alcanzar los objetivos de la política ambiental superiores a las previstas en la normatividad ambiental establecida.

**Artículo 38 Bis** .- Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.

La Secretaría desarrollará un programa dirigido a fomentar la realización de auditorías ambientales, y podrá supervisar su ejecución. Para tal efecto:

I.- Elaborará los términos de referencia que establezcan la metodología para la realización de las auditorías ambientales;

II.- Establecerá un sistema de aprobación y acreditamiento de peritos y auditores ambientales, determinando los procedimientos y requisitos que deberán cumplir los interesados para incorporarse a dicho sistema, debiendo, en su caso, observar lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Para tal efecto, integrará un comité técnico constituido por representantes de instituciones de investigación, colegios y asociaciones profesionales y organizaciones del sector industrial;

III.- Desarrollará programas de capacitación en materia de peritajes y auditorías ambientales;

IV.- Instrumentará un sistema de reconocimientos y estímulos que permita identificar a las industrias que cumplan oportunamente los compromisos adquiridos en las auditorías ambientales;

V.- Promoverá la creación de centros regionales de apoyo a la mediana y pequeña industria, con el fin de facilitar la realización de auditorías en dichos sectores, y

VI.- Convendrá o concertará con personas físicas o morales, públicas o privadas, la realización de auditorías ambientales.

**Artículo 38 Bis 1**.- La Secretaría pondrá los programas preventivos y correctivos derivados de las auditorías ambientales, así como el diagnóstico básico del cual derivan, a disposición de quienes resulten o puedan resultar directamente afectados. En todo caso, deberán observarse las disposiciones legales relativas a la confidencialidad de la información industrial y comercial.

**Artículo 38 Bis 2** .- Los Estados y el Distrito Federal podrán establecer sistemas de autorregulación y auditorías ambientales en los ámbitos de sus respectivas competencias.

**Tabla 3.9.-Procedimientos obligatorios emitidos por la PROFEPA para la Auditoría Ambiental.**

Clave o nombre de archivo	Descripción
PFPA-SAA-152-R-01-702Rev2.pdf	Para la elaboración del reporte de auditoría ambiental
PFPA-SAA-152-R-01-703rev2.pdf	Para la elaboración del reporte de diagnóstico ambiental
PFPA-SAA-152-R-01-704Rev3.pdf	Para el refrendo del certificado por reporte de desempeño ambiental.
PFPA-SAA-152-R 01-707Rev0.pdt	Los documentos legales para la elaboración de convenios
PFPA-SAA-152I01-303Rev2.pdt	La organización en el desarrollo de la auditoría o diagnóstico ambiental y la entrega del reporte
PFPA-SAA-152-I01-302rev 1.pdf	Solicitud de organizaciones en el programa nacional de auditoría
PFPA-SAA-152-I01-303 rev 1.pdf	La organización en el desarrollo de la auditoría o diagnóstico ambiental y la entrega del reporte
PFPA-SAA-152-I01-305 rev 1.pdf	Firma del convenio de concertación o acuerdo de colaboración
PFPA-SAA152-I01306 rev 1.pdf	Elaboración del informe de avance de las actividades acordadas en el plan de acción
PFPA-SAA-152-I01-307 rev 1.pdf	Solicitud de prórroga para el cumplimiento de actividades contenidas en el plan de acción
PFPA-SAA152-I01309 rev 1.pdf	Comunicación de terminación de los trabajos del plan de acción
PFPA-SAA-152-I 01-310 rev.1.pdf	Recepción del certificado o reconocimiento
PFPA-SAA-152-I 01-313 Rev 1.pdf	Solicitud del convenio para pasivos ambientales
PFPA-SAA-152-I 01-315 Rev 1.pdf	Evaluación de planes de respuesta a emergencias de organizaciones de alto riesgo inscritas en el programa nacional de auditoría ambiental
PFPA-SAA-152-I 01-320 Rev 1.pdf	Situación crítica de riesgo durante el proceso de auditoría ambiental
F-SAA-19-303-01 Rev2.doc	Carta de entrega de documentos finales
F-SAA-19-704 PLAN DE ACCION Rev2.doc	Plan de acción resultante
F-SAA-19-704-01.doc	Carta de entrega del reporte de desempeño ambiental
F-SAA-19-704-02.xls	Cuadro resumen de indicadores básicos
F-SAA-19-704-03.Xls	Cuadro resumen de indicadores específicos

### 3.5 Concurrencia de facultades en materia de EIA entre los niveles de gobierno.

Para poder estudiar la distribución de competencias en materia de evaluación de impacto ambiental, es necesario comprender en principio el sistema de distribución de competencias en materia ambiental del sistema jurídico mexicano; que según estudiosos



del derecho ambiental se caracteriza, al igual que en otros países, por una gran complejidad: “dependiendo del sector ambiental a proteger o del tipo de actividad a realizar, la competencia reside en el ámbito federal, estatal o local e, incluso, una misma actividad o sector puede verse regulada por normas procedentes de los tres niveles”<sup>225</sup>. Aunque el tema es de relevante importancia, debido a la misma complejidad escapa a los objetivos de esta tesis, y en consecuencia solo se hará una aproximación sugiriendo las áreas en las que falta mayor investigación.

Para determinar alguna competencia ambiental en función de los elementos naturales que se regulan, hay que revisar la situación de la propiedad originaria de la nación sobre los mismos que se establece en la CPEUM; que según Barragán Barragán, no debe ser entendida como propiedad de la federación (entendida esta como una forma de gobierno y no de estado); aunque algunas expresiones del texto constitucional y sobre todo, de las leyes federales secundarias, así lo dieran a entender <sup>226</sup>. Luego entonces, tomando en cuenta que la definición de medio ambiente como bien jurídico de titularidad colectiva<sup>227</sup>, hace referencia a la limitación de la soberanía nacional [y de la soberanía de otros niveles inferiores o de territorialidad local] <sup>228</sup>, el autor de esta tesis considera que el concepto de nación no debería excluir la referencia a ningún nivel de gobierno, puesto que, a pesar de que se trata de materias pegadas al territorio que se concretan en el territorio de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios<sup>229</sup>, por esta naturaleza colectiva de su titularidad, la federación también está incluida dentro de la referencia a nación; tal cual lo señala el mismo Barragán Barragán<sup>230</sup> “es correcto pensar que la Federación...tampoco tiene prohibiciones para compartir con las entidades [federativas] casi todas las demás facultades que a ella se le asignen de manera expresa”. Para mayor elocuencia de lo afirmado en este párrafo se cita de manera textual las conclusiones de Barragán Barragán a este respecto<sup>231</sup>:

*Primera: desde el punto de vista de la propiedad originaria de la nación, todas las materias que puedan ser calificadas como ambientales, por razón de la territorialidad<sup>232</sup> y del elemento población, que son los dos elementos definitorios de nación, caen dentro de lo que pertenece al Distrito Federal, a*

225 García López, T., Las cuencas en el derecho ambiental mexicano. Instrumentos para su gestión integral, Boletín Mexicano de Derecho Comparado, nueva serie, año XLI, núm. 123, septiembre-diciembre de 2008, p. 1260

226 Barragán Barragán, J., “Concurrencia de facultades en materia de facultades en materia de medio ambiente entre la federación y los estados”, Temas selectos de derecho ambiental, México, Profepa-UNAM, 2006, p. 61.

227 Que incluso se identifican con las nuevas *res communes omnium* de nivel planetario,

228 González Márquez J.J., José Juan, op. cit., nota 106, p. 60.

229 En este sentido Barragán Barragán, J., op. cit. 226, p. 67, excluye explícitamente de su enunciado al territorio “de la federación” que correspondería a ciertas islas, la zona de las costas y la frontera, de la zona del mar patrimonial y de los desaparecidos territorios federales que se convirtieron en los Estados Baja California y Quintana Roo.

230 Barragán Barragán, J., op. cit., nota 226 p. 69.

231 Barragán Barragán, J., op. cit., nota 226 p. 69.

232 En otro párrafo de esta misma referencia, Barragán Barragán menciona: “En suma, todas las materias concurrentes, coincidentes, coexistentes, etcétera, están sujetos al principio de la territorialidad.

*los estados y municipios<sup>233</sup>, con excepción de las zonas territoriales que todavía son de jurisdicción federal, como ciertas islas, o la zona del mar patrimonial.*

*Segunda: asimismo y cuando se trate de facultades que no entrañan una prohibición para los estados, dichas facultades pueden ser objeto de facultades concurrentes, bien por la vía del ejercicio expreso de facultades por parte de las entidades locales; bien por la vía de la concertación o de concesiones y convenios.*

*Es decir, las entidades locales podrían hacerse cargo desde ahora mismo de sus bosques y cuencas hidrológicas, para todos los efectos, incluidos los propósitos de levantar presas y los de construir hidroeléctricas, ya sea por iniciativa propia, ya sea en colaboración con la Federación, o en colaboración con otras entidades colindantes con las cuencas de referencia. Lo mismo podría hacerse con respecto al aprovechamiento de otros recursos de la propiedad originaria de la nación.*

A manera de ejemplificar la concurrencia de facultades en materia de medio ambiente baste citar como se han incluido en la última reforma a la LGEEPA<sup>234</sup> los asuntos relacionados con el cambio climático indistintamente en los artículos 5, 7 y 8 de la LGEEPA como competencia de los tres niveles de gobierno.

La constitución emplea otros principios, además del que se refiere a la territorialidad, para hacer la asignación concreta y particular de competencias entre los órdenes de gobierno federal y estatal; como el que se refiere a la "naturaleza de las materias de que se trate" citadas, por ejemplo, en el artículo 28 de la CPEUM.

Así pues las cosas, conviene ahora introducir la materia relacionada con el desarrollo sustentable que, tal como se mencionó en el apartado 3.3.1.1, se encuentra encomendado al Estado<sup>235</sup> y por lo tanto de carácter concurrente entre los diferentes niveles de gobierno, salvo en las materias asignadas de manera expresa y exclusiva a la federación.

Como podemos ver hasta aquí, el asunto de las distribución de competencias en materia de medio ambiente en la Constitución es harto complicado y sujeto, por supuesto, a ulteriores análisis y disertaciones en el ámbito del derecho constitucional, que como se ha dicho, su resolución no se encuentra dentro de los objetivos de esta tesis. Sin embargo se puede apuntar, con los elementos aportados hasta el momento, que este es el origen

---

<sup>233</sup> Nótese la ausencia en este enunciado de la referencia a la federación.

<sup>234</sup> Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente., publicado en el Diario oficial de la Federación el 28 de enero de 2011.

<sup>235</sup> Entendido este como nación, no como gobierno federal.

de las complicaciones para el tema que nos ocupa en esta tesis (distribución de competencias en materia de evaluación de impacto ambiental) y que con mayores vericuetos se amplían en la LGEEPA.

Tal como se mencionó en el apartado 3.3.1.2 la LGEEPA habla de facultades y una de ellas estipuladas a la federación es la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28. En el listado que propone este artículo podemos decir que se notan tres enfoques en cuanto a las facultades:

1.- Por la perspectiva de la materia (más que por la perspectiva territorial de las competencias). Se puede notar ésta en las fracciones I, II, III, X y XIII que denotan el espíritu de la constitución al hablar en los mismos términos que esta, como: Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ...”así como en sus litorales y zonas federales”.

2.- Por la perspectiva de la materia con obras y actividades que se relacionan con la peligrosidad de su ejecución como aquellas que tienen que ver residuos peligrosos y con sustancias peligrosas. En las fracciones IV y VIII

3.- Por la perspectiva del tipo de ecosistema que afecta, es decir, la perspectiva territorial como: Ecosistemas forestales, selvas tropicales y ecosistemas costeros. Ésta se puede ver en las fracciones V, VII, IX, XI y XII

Por otra parte, tenemos las facultades de las entidades federativas enunciadas en la LGEEPA, por medio de las cuales se faculta a las legislaturas de los mismos para determinar cuales obras y actividades se sujetarán al procedimiento de EIA estatal siempre y cuando “no estén expresamente reservados a la federación” por la LGEEPA, tal cual reza el artículo 7 fracción de la misma ley<sup>236</sup>. Sin embargo la LGEEPA en los artículos que hablan sobre la distribución de competencias no usa la palabra “exclusiva”. Ante la postura de que no haría falta tal palabra puesto que de no usarse sería ocioso el determinar la distribución de competencia<sup>237</sup>, tal como también lo sugiere Vázquez García<sup>238</sup>, entonces las legislaturas de las entidades federativas podrían legislar en las

---

<sup>236</sup> Sin embargo surge la duda de como se contraponen el artículo 73, fracción XXIX-G ; con el espíritu del artículo 124 de la CPEUM que establece “Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados”, es decir:¿El Congreso de la Unión tiene o no facultad de establecer facultades reservadas a la federación en materia de medio ambiente a través de una Ley?

<sup>237</sup> El autor de esta tesis se adhiere a esta postura, sin embargo la ausencia de la palabra “exclusiva “ en la LGEEPA no hace más que confirmar el espíritu del artículo 124 y 117 de la CPEUM.

<sup>238</sup> Vázquez García , A.,”El federalismo en materia ambiental”, *en Memorias del primer encuentro internacional de derecho ambiental, Instituto Nacional de Ecología, México, D.F. 2004, 70 p.p.*

materias no señaladas en el artículo 5 de la LGEEPA o en algún otro artículo que hable de facultades federales en materia de medio ambiente. En ese sentido el mismo Vázquez García<sup>239</sup> señala:

*Bajo este supuesto, la facultad legislativa de las entidades federativas abarcaría dos aspectos: a) aquellos cuya competencia corresponde exclusivamente a dichos niveles de gobierno, por disposición constitucional, b) aquellos cuya atención por parte de los gobiernos locales fue otorgada por el Congreso de la Unión en la LGEEPA. En este último caso, la facultad legislativa de las entidades federativas se refiere exclusivamente al establecimiento de procedimientos administrativos para ejercer tales facultades.*

La LGEEPA además establece competencias para cada orden de gobierno de manera diferente en cada materia como por ejemplo protección de la atmósfera, residuos, áreas naturales protegidas u otros como EIA de tal forma que resulta inexistente un criterio homogéneo en todas las materias que regula.

Como podemos notar, los vericuetos de la LGEEPA, en cuanto a la distribución de competencias, efectivamente acentúan la complicación de un tema ya de por sí complejo en el derecho ambiental mexicano. Esta situación se puede verificar cuando para una obra o actividad le es requerida la autorización en materia de EIA de dos autoridades; por ejemplo de la federal por tratarse de una obra contemplada en el artículo 28 de la LGEEPA y de la estatal por así estipularse en la legislación de la entidad federativa que se trate.

En la práctica, esta relación aparentemente incierta entre dos autoridades<sup>240</sup> competentes en materia ambiental de dos niveles de gobierno (federal y estatal), ha sido resuelta mediante acuerdos no escritos entre ambas para delimitar “territorialmente” ámbitos de competencia; por ejemplo, en cuestión de ecosistemas costeros, a través de dichos acuerdo se asumía que lo que se encuentre en determinado territorio es competencia de una y no de otra<sup>241</sup>. Sin embargo tal situación no puede más que resultar en inseguridad jurídica de los particulares puesto que se les ha hecho creer que una vez obtenida la licencia de una de las autoridades no hace falta la otra, incluso se ha llegado a argumentar, a conveniencia de los particulares, que una vez obtenida la autorización

---

<sup>239</sup> Son contradictorias las conclusiones del texto de Vázquez García, A. (op. cit., nota 238). puesto que el mismo reconoce “La distribución de competencia es un asunto que sólo puede resolverse en el texto de la Constitución Política, por lo que resulta cuestionable que pueda ser encomendada a una ley...”. Así mismo al ablar de federalismo, en realidad este autor parece más referirse a centralismo puesto que como en la mismas conclusiones señala “..en la mayoría de las materias concernientes a esta cuestión la competencia es federal, y por tanto, establece una norma programática para cuando el Congreso Federal legisle sobre el particular procure delegar ciertas funciones en los gobiernos locales”.

<sup>240</sup> En opinión de Barragán Barragán resulta absurda la coexistencia de dos estructuras administrativas referentes a la misma materia (ambiental) en el ámbito de los gobiernos estatal y federal para un territorio determinado.

<sup>241</sup> Por ejemplo una carretera paralela a la costa puede delimitar territorialmente la “competencia” de ambas autoridades, quedando del lado de la costa lo que pudiera ser considerado como ecosistema costero y del lado contrario competencia estatal.

estatal ya tendrían cumplidas todas sus responsabilidades jurídico-ambientales<sup>242</sup>. Debido a la disparidad en la magnitud del trámite, en cuanto a plazos, cánones y criterios, entre la autoridad estatal y federal, generalmente los particulares apuestan por obtener solamente la venia de la estatal creyendo que una vez que cuenten con ella no se requerirá de la otra (aunque también sucede a la inversa).

Tal como se mencionó en el apartado 3.1.1, la LGEEPA actualmente contempla en su artículo 11 que los gobiernos de las entidades federativas pueden asumir las facultades sobre las obras o actividades sujetas a la autorización en materia de EIA del gobierno federal contempladas en el multicitado artículo 28 salvo en las siguientes excepciones:

- a. Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos,
- b. Industria del petróleo, petroquímica, del cemento, siderúrgica y eléctrica,
- c. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear,
- d. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos,
- e. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración,
- f. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas,
- g. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros,
- h. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, e
- i. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación y actividades que por su naturaleza puedan causar desequilibrios ecológicos graves; así como actividades que pongan en riesgo el ecosistema.

Como podemos notar el listado de las excepciones de los asuntos que pueden ser asumidos por las entidades federativas, en realidad solo deja como sujeto a estos convenios de coordinación dos fracciones del artículo 28:

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas; y

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

---

<sup>242</sup> Al respecto, la lectura detenida de las resoluciones administrativas en materia de EIA, muestran el texto referido en el la página 146 del apartado 3.10 y en particular en la nota 310; que se refiere precisamente a la posibilidad de que se deban obtener otras autoridades de otras "instancias".

Luego entonces es de señalarse que la LGEEPA adquiere tonos (por decirlo en términos musicales) que suenan a centralismo más que a federalismo<sup>243</sup>.

Por su parte en la legislación de la mayoría de las entidades federativas se contempla como una atribución estatal el resolver las autorizaciones en materia de impacto ambiental del artículo 28 de la LGEEPA que mediante convenio de coordinación se hayan cedido al estado. Como podemos ver, el autor de esta tesis coincide con Barragán Barragán<sup>244</sup> que esta “vía fecunda”, realmente no ha sido aprovechada por el Estado mexicano.

Al respecto se puede citar que durante la administración del gobierno federal del presidente Fox (2000-2006), existió la intención de llevar a cabo la descentralización de algunas atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con varias entidades federativas en materia, entre otras cosas, de evaluación de impacto ambiental. En ese sentido en el 2006 se inició el proceso con miras a lograr el convenio de coordinación entre el gobierno federal y el Estado de Veracruz, en el cual se contempló la realización de un estudio de “Unificación de criterios [con el gobierno federal] para la evaluación de manifestaciones de impacto ambiental en el ámbito estatal”<sup>245</sup> así como un programa de fortalecimiento y desarrollo institucional del gobierno federal por medio del cual se proveyó de infraestructura material a diversas administraciones públicas de las entidades federativas dedicadas al medio ambiente. Desafortunadamente con el cambio de administración del gobierno federal en el 2006, dicha política de descentralización fue abandonada, dejando inconclusos los convenios de coordinación.

Como ejemplo, de las complicaciones que pueden surgir en esa concurrencia de competencias en materia de evaluación de impacto ambiental, se citarán algunos casos familiares al autor de esta tesis, por su ejercicio profesional en la administración pública del Estado de Veracruz:

1.- Expediente MIA-208/2010 en la autoridad ambiental de Veracruz. Se trata de un proyecto de urbanización que se pretende desarrollar en el municipio de Boca del Río en un predio con una superficie de 3317701 m<sup>2</sup> que se ubica en las márgenes del Río Jamapa a más de 2 km de la costa; dicha urbanización incluye la construcción de canales que se conectan con el mencionado río así como embarcaderos y un campo de golf. Por tratarse de un proyecto de urbanización (fraccionamientos) está comprendido en el listado de la legislación ambiental del Estado como sujeto a EIA ante la autoridad estatal. Desde el punto de vista de la legislación general (federal) el proyecto implica: a) el cambio de uso del suelo forestal de algunos fragmentos de vegetación de selva baja así como de

---

<sup>243</sup> En ese sentido es de notarse como la primigenia LGEEPA del 88 tenía un espíritu más federalista casi en el sentido apuntado por Barragán Barragán.

<sup>244</sup> Op. cit., nota 226, p. 87

<sup>245</sup> Contratado mediante licitación pública no. IC3P-GEV/24/002/05; número de oficio UA/RM/679/05, a una asociación civil local de abogados.

manglares; b) la modificación del margen del río y la construcción de canales y c) El sitio del proyecto puede ser considerado como un ecosistema costero; por lo tanto también esta contemplada en las obras o actividades de las cuales se requiere una autorización en materia de EIA del gobierno federal. El proyecto fue presentado ante la autoridad estatal el 9 de diciembre de 2010.

La autoridad estatal requirió la opinión de la autoridad federal el 14 de febrero de 2011<sup>246</sup> solicitando observaciones y comentarios sobre el estudio de impacto ambiental con énfasis en aportar información para determinar la competencia sobre el proyecto, puesto que, se presumía como contemplado en las fracciones IX y X del artículo 28 de la LGEEPA y sujeto a EIA federal por la cercanía con el golfo de México, colindar con cuerpos de agua considerados como bienes nacionales y por la presencia de manglares y de fragmentos de selvas dentro del predio.

La autoridad ambiental federal respondió el 3 de marzo del mismo año<sup>247</sup> corroborando las apreciaciones de la autoridad estatal en los términos siguientes:

*“...se destacan la siguientes consideraciones:*

- a. El sitio del proyecto se localiza en un ecosistema costero*
- b. Se pretende el desarrollo de obras y actividades en zona federal,*
- c. La existencia de vegetación forestal en el sitio del proyecto y zonas aledañas.*

*En virtud de lo anterior, hago de su conocimiento que de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la misma ley, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:*

- O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*
- Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros*
- R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.”*

El expediente en comento fue concluido por la autoridad estatal con una resolución<sup>248</sup> que notificaba al promotor lo siguiente:

<sup>246</sup> Oficio N° SEDEMA/Oficina Secretario/180/2011 Exp. N° MIA-208/2010, Ref. IA-1363/2010 de fecha de 27 de enero de 2011

<sup>247</sup> Oficio No. SGPARN.02.IRA.0891/11 de fecha de 25 de febrero de 2011

<sup>248</sup> SEDEMA/Oficina Secretario/ N° de oficio 505/2011, Exp. N° MIA-208/2010, Ref. IA-0213/2011 de fecha de 16 de marzo de

*“...esta Secretaría de Medio del Estado de Veracruz no es competente para resolver su solicitud de autorización del impacto ambiental referente al expediente número MIA-208/2010, por lo que se rechaza la promoción de plano toda vez que se considera competencia de la autoridad federal”*

Tomando en cuenta lo reflexionado en párrafos anteriores, el autor de esta tesis señala que:

La competencia sobre el asunto era, de ambas autoridades, y por lo tanto debió ser presentado ante las administraciones públicas federal y del Estado de Veracruz,

En su caso, al tomar conocimiento, la autoridad federal y estatal deberían requerir al interesado la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental en el ámbito de sus respectivas competencias y la autoridad estatal no debió haber abdicado en su responsabilidad y soberanía de cuidar el medio ambiente de su territorio, en consecuencia el trámite debería haber continuado en la administración pública estatal requiriendo en su caso la resolución en materia de EIA de la autoridad federal. Incluso existe en la legislación estatal la posibilidad de que en caso de que apliquen ambas competencias no se requerirá la autorización estatal si la autorización federal tomó en cuenta la opinión de la estatal.

2.- Expediente MIA-117/2010 en la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz. Se trata de un proyecto de un polígono industrial con superficie de 64043 m<sup>2</sup> en el cual se tiene contemplado la construcción de bodegas y talleres. En la manifestación de impacto ambiental no se dejó claro que tipo de actividades “industriales” se desarrollarían en dicho polígono. Por otra parte en el estudio de impacto ambiental se hace referencia a que en el sitio del proyecto y su área de influencia existen las especies citadas en una tabla, algunas de las cuales son consideradas como propias de ecosistemas forestales aunque en el predio propiamente existían solamente cultivos de cítricos. La presentación de la solicitud de autorización en materia de EIA ante la autoridad estatal surgió de un requerimiento hecho por la misma como resultado de una inspección, dentro del procedimiento administrativo que se abrió en contra del promotor que se encontraba realizando ya actividades de preparación del terreno en el sitio del proyecto. Por tratarse de un proyecto de construcción de bodegas y talleres, está comprendido en el listado de la legislación ambiental del Estado como sujeto a EIA ante la autoridad estatal. Desde el punto de vista de la legislación general (federal) el proyecto podría implicar: a) un parque industrial en el donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas y b) el cambio de uso del suelo forestal por las especies citadas dentro del predio y su área de influencia, por lo tanto también esta contemplada en las obras o actividades de las cuales se requiere una autorización en materia de EIA del gobierno federal. El expediente se presentó ante la autoridad estatal el 9 de noviembre de 2010.



La autoridad estatal requirió la opinión de la autoridad federal el 27 de enero de 2011<sup>249</sup> solicitando observaciones y comentarios sobre el estudio de impacto ambiental con énfasis en aportar información para determinar la competencia sobre el proyecto, puesto que se presumía como contemplado en la fracción VIII del artículo 28 de la LGEEPA y sujeto a EIA federal.

La autoridad ambiental federal respondió el 25 de febrero del mismo año<sup>250</sup> corroborando las apreciaciones y ampliando un motivo más por el cual existe competencia del gobierno federal en la resolución del asunto; la respuesta fue en los términos siguientes:

*“...se destacan la siguientes consideraciones:*

*a. El proyecto pretende la instalación de empresas industriales; sin mencionar si las mismas involucran actividades altamente riesgosas.*

*b. La información del proyecto se refiere a que éste, se ubicará en la entrada al Aeropuerto Tajín 0 + 300 de la carretera al aeropuerto Tajín parcela 130 domicilio conocido km 8, ejido Lázaro Cárdenas Col Santa Fé, Tihuatlán, Veracruz; sin señalar si dicha ubicación corresponde a las instalaciones del aeropuerto de Poza Rica.*

*c. La información presentada en la manifestación de impacto ambiental del proyecto refiere en sus páginas 65 y 66:*

*“Presentar un listado de las especies vegetales presentes en los estratos Arbóreos, En el sitio del proyecto y su área de influencia e identificaron las especies vegetales siguientes que se representan en la tabla 3.1.4.2.”*

*...*

*En virtud de lo anterior, hago de su conocimiento que de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la misma ley, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:*

*O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

*P) Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.*

El expediente en comento fue concluido por la autoridad estatal con una resolución<sup>251</sup> que notificaba al promotor lo siguiente:

<sup>249</sup> Oficio IA-0038/2010 de fecha de 27 de enero de 2011

<sup>250</sup> Oficio No. SGPARN.02.IRA.0895/11; de fecha de 25 de febrero de 2011

<sup>251</sup> SEDEMA/Oficina Secretario/ N° de oficio 522/2011; Exp. N° MÍA-177/2010, Ref. IA-0224/2011 de fecha de 17 de marzo de 2011

*“...esta Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz no es competente para resolver su solicitud de autorización del impacto ambiental referente al expediente número MIA-177/2010, por lo que se rechaza la promoción de plano toda vez que se considera competencia de la autoridad federal”*

Tomando en cuenta reflexionado en párrafos anteriores, el autor de esta tesis señala, al igual que en el caso anterior, que:

La competencia sobre el asunto era, de ambas autoridades, y por lo tanto debió ser presentado ante las administraciones públicas federal y del Estado de Veracruz,

En su caso, al tomar conocimiento, la autoridad federal y estatal deberían requerir al interesado la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental en el ámbito de sus respectivas competencias y la autoridad estatal no debió haber abdicado en su responsabilidad y soberanía de cuidar el medio ambiente de su territorio, en consecuencia el trámite debería haber continuado en la administración pública estatal requiriendo en su caso la resolución en materia de EIA de la autoridad federal. Incluso existe en la legislación estatal la posibilidad de en caso de que apliquen ambas competencias no se requerirá la autorización estatal si la autorización federal tomó en cuenta la opinión de la estatal.

Hay que notar en este caso que la autoridad federal considera que el hecho de no descartar explícitamente la realización de actividades de alto riesgo en el polígono industrial del proyecto implica luego entonces la aplicabilidad de la fracción VIII del artículo 28 de la LGEEPA; así mismo llama la atención la interpretación de la autoridad federal de que el predio es un terreno forestal o preferentemente forestal (en función de una lectura demasiado estricta de la información asentada en el estudio de impacto ambiental).

3.- El expediente MIA-103/2007 referente al proyecto carretero en estudio por la investigación de esta tesis, cuyos detalles serán tratados en el capítulo 5 y que por el momento basta señalar que requirió de tres autorizaciones en materia de impacto ambiental de dos autoridades ambientales (estatal y federal):

- a. Por la construcción de una carretera (fracción I del artículo 28 de la LGEEPA) ante el gobierno federal;
- b. Por el cambio de uso de suelo forestal (fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA) ante el gobierno federal; y
- c. Por afectar un espacio natural protegido decretado por una entidad federativa (fracción XIX del artículo 39 de la Ley 62 Estatal de Protección Ambiental) ante el gobierno del Estado de Veracruz.

4.- El expediente MIA-037/2011 referente al proyecto de una instalación industrial para el beneficio o procesado de hule en una superficie de 2000m<sup>2</sup>, dicha actividad se encuentra en el listado de la Ley 62 Estatal de Protección Ambiental de Veracruz como sujeta a obtener la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental de l Gobierno del Estado, sin embargo también se encuentra en el Reglamento en materia de impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como sujeta a obtener la autorización del gobierno federal, a pesar de que la misma Ley General no lo menciona.

5.- El expediente MIA 029/2009 referente a un proyecto de una planta procesadora de caolín en una superficie de 3000m<sup>2</sup>. La EIA de actividades y obras de exploración, explotación y beneficio de minerales reservados a la federación es una actividad de competencia del gobierno federal, sin embargo la Ley Minera (federal reglamentaria del artículo 27 constitucional ) estipula que para el caso del caolín solo será de competencia federal si su extracción requiere trabajos subterráneos. Luego entonces habría que definir si el insumo o materia prima de dicha planta, caolín en este caso, proviene de explotaciones que hayan requerido de trabajos subterráneos o no para determinar si la EIA de su proceso o beneficio es de competencia estatal o federal. Por otra parte hay que mencionar que cualquier explotación mineral (de competencia federal o estatal) que requiera remover vegetación forestal, deberá obtener siempre la autorización en materia de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales ante el gobierno federal.

Como podemos notar con los argumentos hasta aquí planteados, esta forma práctica en que se aplica la concurrencia de competencias estipulada en la legislación ambiental mexicana, resulta contraproducente en el sentido de que no se dota de seguridad y certidumbre jurídica a los particulares (y a la inversión) ya que se les impone trámites duplicados, complicados y que inducen a la confusión, así como en el sentido de que se vulnera el “principio” de la integridad<sup>252</sup> en la evaluación de impacto ambiental ya que no se hace un solo procedimiento que determine los impactos ambientales de las obras o actividades en su totalidad si no varios procedimientos de cada una de la partes, segmentos o etapas de las mismas por diferentes autoridades de los tres órdenes de gobierno.

En opinión de este autor, el asunto de la distribución de competencias, no solo en materia de evaluación de impacto ambiental, si no en general en materia de medio ambiente requiere un replanteamiento de fondo en la LGEEPA para que, coincidiendo con las palabras de Vázquez García, se pueda “avanzar a una articulación congruente con los principios de un verdadero federalismo”; entendiendo por federalismo lo que en varias partes del texto de Barragán Barragán explica como una concurrencia de facultades en todos los niveles de gobierno y en la cual a la federación le corresponde poner su máxima atención, en materia de medio ambiente, en las áreas de frontera, de los mares, de los

---

<sup>252</sup> Citado en el apartado 2.7.3.3 3.3.1.2

lagos y cauces continuos de ríos y cuencas hidrológicas, así como en los asuntos que constitucionalmente le han sido asignados. Dicho replanteamiento tendría que tomar en cuenta que la EIA debe desarrollarse de manera única par una obra o actividad y cubriendo la totalidad de las fases o etapas que la componen, así mismo que deben participar los diferentes órdenes de gobierno en un procedimiento que coordine la competencia de ellos y que se relacione, en última instancia, con la autorización que en su caso proceda para la actividad en comento, es decir de la autoridad sustantiva.

## 3.6 Marco teórico conceptual de la EIA en México

### 3.6.1 Definición de EIA

Es necesario aclarar que para el caso de México existen muy pocas definiciones de EIA (EIA en adelante) aparte de las estipuladas por la legislación y sus reglamentos; es decir ha habido un trabajo doctrinario nacional muy incipiente, se puede observar que en algunos trabajos científicos sobre el tema llevados a cabo por investigadores el el contexto mexicano (reseñados en el capítulo 3.2 ) existe una gran divergencia en lo que ellos entienden por EIA, lo cual refleja la evolución del término desde su concepción como un simple reporte escrito hasta el entendimiento de este como un proceso vinculado mas o menos con el quehacer científico y con la toma de decisiones. Al caso debe citarse en el ámbito mexicano la definición aportada por Raúl Brañes<sup>253</sup>. La EIA es:

*El procedimiento que tiene por objeto evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables que serían la consecuencia de obras o actividades humanas, mediante la estimación de las modificaciones del ambiente que traerían consigo tales obras o actividades.*

García López<sup>254</sup> en el contexto mexicano hace referencia tangencial a la definición de la EIA citando a un autor español<sup>255</sup> que la encuadra dentro del término de “evaluaciones ambientales” definidos como “procedimientos administrativos que conducen a la decisión pública acerca de la conveniencia ecológica de realizar o no una determinada política, programa, plan, proyecto o actividad con impacto ambiental significativo mediante la identificación, clasificación, estudio, interpretación y prevención de sus efectos indirectos sobre el ambiente y la calidad de vida.

---

<sup>253</sup>Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental FCE, 1994, p.180

<sup>254</sup> García López Tania, op. cit., nota 104, p. 53.

<sup>255</sup> Peña Freire, Antonio Manuel y Serrano Moreno, José Luis, *La Evaluación Ambiental*, Ed. Ecorama, Granada, 1994, citado por García López, T., op. cit., nota 254.

A pesar de que existen varias definiciones en el ámbito internacional, citaremos por el momento la que provee la Asociación Internacional de Impacto Ambiental<sup>256</sup>:

*El proceso de identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos biofísicos, sociales y otros relevantes de las propuestas de desarrollo antes de la toma de decisiones y de comprometerse con determinadas opciones.*

En España Garmendia S. et al.<sup>257</sup> ante la expresión “EIA” aclaran que está compuesta por tres términos muy generales y de uso frecuente que podrían considerarse conflictivos e incluso enfrentados, pero al utilizarlos conjuntamente adquieren un significado muy preciso; hace un desglose minucioso y extenso del concepto de EIA que se vale de determinadas interpretaciones de la legislación y de jurisprudencia española respecto de lo “ambiental”, es muy congruente también con las diferencias que se señalan en cuanto a “efecto” e “impacto” que se toman del reglamento español en la materia y de diferentes tratados sobre lo ecológico, aclarando siempre que todos estos conceptos descansan sobre sistemas teóricos precisos<sup>258</sup>. Por otra parte también arroja luz sobre el término “Evaluación”, apuntando su carácter totalmente antropocéntrico, subjetivo y vinculado en origen a cuestiones economicistas al derivarse del termino “assessment” en inglés que significa valoración, y que hay que tener en cuenta para conocer la filosofía con la que se diseñó el procedimiento original.

La definición estipulada en la Legislación Mexicana, ha evolucionado de alguna forma hasta quedar:

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

Esta definición es repetida en todas las leyes de los Estados, solo algunos recientemente han empezado a incluir matices o énfasis al respecto<sup>259</sup>. En esta definición encontramos tres elementos sustanciales que iremos desglosando:

1.- El que se refiere a que es un procedimiento administrativo que establece condiciones para la realización de alguna obra o actividad;

---

<sup>256</sup> IAIA(International Association of Impact Assessment), Principles of Environmental Assessment Best Practice, Dakota del Norte-EUA, 1999, 4 pp., [http://www.iaia.org/Members/Publications/Guidelines\\_Principles/Principles%20of%20IA.PDF](http://www.iaia.org/Members/Publications/Guidelines_Principles/Principles%20of%20IA.PDF) [consultado el 11 de mayo de 2006]

<sup>257</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 1.

<sup>258</sup> Muy probablemente, el autor se refiera a los modelos teóricos conceptuales que el autor de esta tesis refiere en el apartado 3.2

<sup>259</sup> Tal es el caso de Veracruz que ha incluido la palabra “seguimiento” dentro de la definición de EIA, sin embargo sera tratado más adelante.

- 2.- El que se refiere al tipo de obras o actividades que estarán sujetas a este procedimiento; y
- 3.- El fin u objetivo último de la EIA.

Respecto al primer elemento, tenemos la palabra procedimiento que se refiere a la acción de proceder o a la actuación por trámites judiciales o administrativos<sup>260</sup>. En ese mismo sentido se puede entender también como un acto de autoridad<sup>261</sup> que puede llevar a cabo la autoridad ambiental federal o la estatal en su caso.

Respecto al segundo elemento se puede aclarar que es un procedimiento a través del cual se establece las condiciones a que se deben de sujetar la realización de ciertas obras o actividades; pero solo aquellas que cumplan las siguientes características:

- 1.- *Que puedan rebasar los límites y condicionantes establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas; o*
- 2.- *Que puedan causar desequilibrio ecológico.*

Esto nos lleva a buscar las definiciones de “equilibrio ecológico” y “desequilibrio ecológico”; y por otro lado a determinar cuales son los “límites y condicionantes establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas”.

El análisis de la primera premisa nos llevaría a dos hipótesis:

1.- La paradoja de que a través de una autorización se pueda permitir realizar actividades que violen la normativa base, es decir, llegar a autorizar lo prohibido, situación que no es aceptable en la lógica jurídica, y que además se contrapone con el objetivo último de la EIA según la definición legal mexicana.

2.- Que se aplique para actividades, que como lo dice la redacción, “puedan”<sup>262</sup> en determinado caso rebasar los límites y condicionantes establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas; entendiendo esto como un riesgo de que suceda. En ese sentido se puede asumir que las actividades a las que se refiere son a aquellas que implican un riesgo de que se pueda rebasar los límites y condicionantes; en tal caso se requiere establecer un umbral a partir del cual se considera que dichos proyectos son un riesgo.

---

<sup>260</sup> Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua

<sup>261</sup> Al respecto Gómez Orea (op. Cit., nota 23) aclara que se refiere al “procedimiento administrativo” como el conjunto de trámites y actos administrativos conducentes a la aceptación, modificación o rechazo del proyecto”.

<sup>262</sup> Conjugación en tiempo subjuntivo presente del verbo poder que se utiliza principalmente para indicar incertidumbre, subjetividad o posibilidad; lo cual implica una posibilidad de que se actualice ese supuesto.

Aunque la definición de EIA en la LGEEPA no hace referencia a impacto ambiental o a ambiente; la segunda premisa es la que hace referencia indirecta a este tema citando el concepto de desequilibrio ecológico. En lo que respecta al “equilibrio y desequilibrio ecológico”, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente los define respectivamente como<sup>263</sup> “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” y “la alteración de las relaciones descritas anteriormente que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”.

Como podemos ver, las actividades sujetas a EIA son aquellas que puedan alterar las relaciones de interdependencia entre los elementos del ambiente y que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Se puede profundizar más en el discernimiento del concepto de EIA, de tal forma que se puede vislumbrar que, a pesar de que el equilibrio y desequilibrio ecológico hacen referencia a un sistema conceptual que tiene que ver con la teoría general de sistemas, con las propiedades emergentes relacionadas con el concepto de ecosistema y que dicho paradigma conceptual, de moda en los años ochentas, ha ido evolucionando de tal forma que ya no se habla de un equilibrio sino de una homeostasis, resiliencia e integridad de los ecosistemas; aparentemente, hasta este momento del análisis, en el fondo se hace referencia al concepto de medio ambiente usado en las definiciones internacionales de impacto ambiental.

Llegamos ahora a la definición de ecosistema como: “la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente”. Lo cual nos remite al concepto de ambiente como “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; y a su vez al de “elemento natural” definido como “los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre”<sup>264</sup>.

A ese respecto, es pertinente mencionar la definición de ambiente hecha por autores mexicanos como Raúl Brañes<sup>265</sup>:

*...el ambiente debe ser entendido como un sistema, vale decir, como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión de que estas interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos que constituyen el sistema.*

<sup>263</sup> Artículo 3 fracción XIV.

<sup>264</sup> Todas las definiciones extraídas de la LGEEPA.

<sup>265</sup> Brañes Ballesteros, Raúl, op. cit., nota 1, p. 20.

Esta definición hace referencia nuevamente a la visión sistémica del ambiente coincidente con el enfoque de “equilibrio ecológico” y con la definición aportada por González Márquez: “...no se limita a las cosas que lo integran en sí mismas sino que abarca la función que estas desempeñan dentro de un sistema determinado”<sup>266</sup>.

Por otra parte, la definición proporcionada en la legislación mexicana también menciona cual es el objetivo de tal procedimiento: “evitar o reducir al mínimo los efectos negativos al medio ambiente que se generen por la realización de dichas obras”<sup>267</sup>.

Si bien es cierto que se puede inferir una definición de EIA similar a la estipulada en otros lugares del mundo a través de las diferentes ideas incluidas en la definición de la legislación mexicana, también es cierto que dicha definición podría quedar estipulada de una mejor manera directamente en la misma ley; sobre todo en cuanto a los elementos que deben de ser considerados en la evaluación, tal como lo hace la definición de la directiva europea y de la legislación española. Al respecto, también es de mencionarse que las tendencias internacionales llaman a la integración del seguimiento y control de las medidas de mitigación establecidas mediante la EIA dentro del mismo proceso, de tal suerte que también debería de incluirse el seguimiento en la redacción de la Ley.

El autor de esta tesis propone en consecuencia al análisis anteriormente mencionado la siguiente definición<sup>268</sup>:

*La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad establece y da seguimiento a las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que causen impactos significativos a los elementos ambientales o a sus interacciones, con el fin verificar en que medida el proyecto concuerda con el desarrollo sustentable y de evitar, reducir o en última instancia compensar los impactos. El procedimiento identificará, predirá y evaluará de manera anticipada los impactos directos e indirectos sobre: el ser humano; la fauna y la flora; el suelo; el agua; el aire; el clima y el paisaje; los bienes materiales y el patrimonio cultural; y la interacción entre los factores mencionados anteriormente.*

266 González Márquez, José Juan, op. cit., nota 106, p. 24 y 25.

267 Al respecto existe una máxima moral “pasar por la vida haciendo el menor daño posible” que concuerda plenamente con la definición establecida en la LGEEPA. El autor quiere reconocer el comentario de Carlos Escudero Vizcaino (D.E.P.) parafraseando a Carballo, N., “Carta a Luís Montalno”, La Ratonera: revista asturiana de teatro, núm. 9, septiembre de 2003.

268 El autor de esta tesis aclara que esta definición propuesta no debe interpretarse como una propuesta de redacción del párrafo primero del artículo 28 de la LGEEPA. En su lugar debe considerarse como un concepto teórico que debe traducirse en una serie de modificaciones al sistema conceptual establecido en la misma ley que está contenido en diversos artículos. Estos conceptos a redefinir podrían ser, por ejemplo: ambiente, elemento natural, elemento artificial e impacto ambiental, entre otros.



Finalmente hay que mencionar lo referido por Casermeiro et al.<sup>269</sup> que la EIA es un procedimiento incardinado en los modelo de desarrollo sostenible principalmente en el principio de prevención; en ese sentido la definición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente incluye esta concepción puesto que está redactada de tal forma que se entiende que es un procedimiento previo a la realización de cualquier obra o actividad. También es necesario mencionar lo que refiere por García Lopez<sup>270</sup> al respecto de la EIA como un instrumento o procedimiento administrativo por medio del que se adoptan cautelas para prevenir la contaminación, que “desde el punto de vista del principio quien contamina paga, la fase que nos interesa del procedimiento es el estudio de impacto ambiental como obligación del promotor” al cual le corresponde la carga de la elaboración de los estudios. Sin embargo se puede ir más allá de entender este principio solo en la fase de la elaboración del estudio de EIA ya que es a través de este procedimiento que se busca verificar o ajustar las pretendidas obras o actividades a los límites impuestos por la administración.

Por otra parte, no hay que olvidar que la EIA, en el sentido amplio de su definición, es un instrumento de gestión ambiental<sup>271, 272</sup> que no es exclusivo de la administración pública (como tampoco lo es que el gobierno adopte una política ambiental determinada puesto que una empresa también puede adoptar su política ambiental<sup>273</sup>) y que puede ser usado por las empresas aún cuando no lo requiera la Ley, lo cual brinda excelentes oportunidades competitivas a las mismas. La propuesta de definición de EIA hecha por el autor de esta tesis se refiere a aquella en la cual está involucrada la autoridad, sin embargo dicho instrumento puede ser utilizado por los particulares de manera voluntaria. En este caso no se debe someter a una aprobación de la autoridad como un procedimiento de EIA si no que en su lugar, de ser de interés la opinión de la autoridad por parte de los particulares, se debe buscar un mecanismo de certificación voluntaria similar a las eco-auditorías.

### 3.6.2 Definición de impacto ambiental

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 3 proporciona diversas definiciones que son usadas en la propia ley, entre ellas figura la de impacto ambiental como “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre

269 Casermeiro, Miguel Ángel et al., op. cit., nota 142, p. 23.

270 García López T., op. cit., nota 104, pp 50-61.

271 Ludevid, Manuel, *La gestión ambiental de la empresa*, Barcelona:Ariel, 2000, p.

272 Gomez Orea, D., op. Cit., nota 23, p 146-148

273 Lascurain Fernández, Carlos F., *Análisis de la política ambiental: desafíos institucionales*, Xalapa, El Colegio de Veracruz-Consejo Estatal de Protección Ambiental, 2004, p. 43.

o de la naturaleza”; por su parte el reglamento de la misma ley en materia de impacto ambiental particulariza la definición de algunos tipos de impactos como el 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”; el sinérgico, “aquel que se produce cuando el efecto conjunto la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”; el significativo o relevante, “aquel que resulta de 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; y el residual “el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”. Como podemos apreciar la legislación y reglamentación mexicana manejan como sinónimos los términos impacto, efecto e incidencia. Garmendia Salvador et al.<sup>274</sup> apunta que la legislación española también incurre en este error y del análisis de las guías de la Comunidad Europea también se puede concluir que lo manejan como sinónimo; en opinión del autor de esta tesis los conceptos debieran ser mejor tratados en el reglamento mexicano y se sugiere que sea subsanado en futuras redacciones del mismo, ya que teóricamente se puede diferenciar entre efecto, impacto, perturbación e incidencia ambiental.

Respecto a la definición de impacto significativo o relevante, en el reglamento se vuelve a hacer mención sobre el origen del impacto derivado de acciones del hombre o de la naturaleza aún cuando ya se definió en el concepto de impacto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de tal forma que no debería hacerse tal aclaración puesto que en las definiciones en tratados sobre impacto ambiental se aclara que el impacto ambiental debe entenderse siempre como de origen antrópico.

### 3.7 Naturaleza jurídica de la EIA

Queda claro de la lectura del epígrafe anterior que el procedimiento de EIA tiene su origen directamente en el artículo 28 e indirectamente en las fracciones IV y VI del artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Se trata entonces de una resolución administrativa en lo que es llamado un mecanismo de comando y control<sup>275</sup> en el ámbito ambiental, diferente pero ligado a las autorizaciones de uso del suelo, de construcción y operación o funcionamiento que emiten los ayuntamientos y que es regulado por los instrumentos de planeación territorial.

---

<sup>274</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et al., op. cit., nota 2, p. 21.

<sup>275</sup> Azqueta Oyarzun, Diego et al., *Introducción a la economía ambiental*, Madrid, McGraw-Hill, 2007, p. 287.

Esta autorización administrativa se encuadra en las atribuciones del Estado Mexicano para limitar, fomentar y vigilar la actividad de los particulares<sup>276</sup> persiguiendo siempre el interés público. La autorización en materia de impacto ambiental está relacionada con las limitaciones, restricciones o excepciones<sup>277</sup> de la propiedad privada consagrada como derecho en los artículos 14, 16 y 27 y con la libertad de industria consagrado en el artículo 5 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el primer caso, los efectos de estas limitaciones, restricciones o excepciones consisten en una extinción parcial de los atributos del propietario de manera que éste no sigue gozando de todas las facultades de su derecho. Sin embargo, citando la jurisprudencia emitida por el pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación<sup>278</sup> se establece que la única forma de imponer modalidades a la propiedad privada es a través de una norma de carácter general y permanente; como pudieran ser las leyes, reglamentos o programas de ordenación territorial expedidos de acuerdo a la Ley. En consecuencia, pareciera que un acuerdo administrativo (que no es una disposición general, impersonal ni abstracta) como lo es la autorización en materia de impacto ambiental no puede considerarse como un instrumento por medio del cual se establecen límites o modalidades a la propiedad privada<sup>279</sup> o a la libertad de industria. Sin embargo, persiste la duda generada por la redacción del párrafo primero del artículo 28 de la LGEEPA que establece que “la EIA es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades”. En ese sentido, aún cuando se pudiese inferir que la EIA sólo puede establecer condiciones de realización de obras o actividades y no prohibir las mismas, esta última situación está contemplada en el 35 de la misma Ley, el cual establece tres posibilidades de resolución, entre las cuales figura la negativa, siempre y cuando se configuren tres supuestos:

- 1.- Cuando se contravenga lo establecido en la Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.
- 2.- La obra o actividad pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
- 3.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

---

<sup>276</sup> Gutiérrez González, Jaquelin, *Impacto Ambiental*, Breviario Jurídico, Editorial Porrúa, 2004, p. 3 – 4. Al respecto esta autora cita los fines tanto del Estado Liberal de Derecho como Estado Social de Derecho en busca del bien común acotando que el primero solo tolera restricciones cuando sean necesarias para preservar el orden, la tranquilidad y la salud públicos, por el contrario en el segundo se empieza a configurar todo un sistema de técnicas de ejecución administrativa, tales como la concesión, la autorización, la licencia y el permiso.

<sup>277</sup> Este tipo de restricciones se les ha denominado modalidades y son en si mismas normas jurídicas de carácter general y permanente que modifican esencialmente la forma de ejercer ese derecho. Al respecto Gutiérrez González, J. (*idem*) refiere que existen dos tipos de restricciones consagradas en la CPEUM las directas e indirectas.

<sup>278</sup> Propiedad privada, modalidad a la. elementos para que se configure. Seminario Judicial de la Federación (SJF), séptima época, volumen 157-162, primera parte, p. 315.

<sup>279</sup> Propiedad privada, modalidades a la. solo pueden imponerse por el Congreso de la Unión. (Acuerdo que relocaliza y amplía la zona de abastecimiento de caña de azúcar en el ingenio de los Mochis, Sinaloa). Seminario Judicial de la Federación (SJF), séptima época, volumen 86, primera parte, p. 31.

Por otra parte, las restricciones del derecho de libertad de industria está contemplado en caso de dos supuestos:

- 1.- *Por determinación judicial cuando se lesionen derechos de terceros; y*
- 2.- *Por medio de una resolución gubernamental en los casos específicos que marque la ley, siempre y cuando se ofendan derechos de la sociedad.*

Es en el segundo supuesto que se debe fundamentar la ofensa de los intereses de la sociedad en un ordenamiento que contenga un principio de razón legítima que tienda a proteger sus derechos<sup>280, 281</sup>.

Ahora bien, algunas restricciones a estos derechos están citadas en los artículos 4 y 25 de la CPEUM como el derecho a un medio ambiente adecuado y la forma sustentable que debe adoptar el desarrollo de la nación; el primero se constituye en un fin de interés público y el segundo como un principio rector que deben ser tomados en cuenta por el Estado al momento de ejercer sus atribuciones, como lo es la autorización en materia de impacto ambiental.

Profundizando más en el tema, tenemos que la facultad de la autoridad en materia de impacto ambiental es mixta: discrecional y reglada<sup>282</sup>, en el primer caso la facultad de otorgar la autorización o no es reglada: a través de los preceptos citados en el artículo 35 de la LGEEPA, el legislador reguló perfectamente el actuar de la autoridad en cuanto a la emisión de sus resoluciones en el procedimiento de EIA. En el segundo caso, la facultad de establecer las condiciones a las que se sujetará la realización de la obra o actividad (en el caso de la autorización condicionada) es discrecional puesto que no se establece qué tipo de condicionantes pueden establecerse de acuerdo a criterios de si se evitó o no, se mitigó o no, se compensó o no el impacto ambiental. Finalmente, también comentaremos de manera tangencial el asunto de la vigencia de la resolución, a ese respecto Gutiérrez González<sup>283</sup> argumenta que la vigencia estipulada en las resoluciones emitidas por la SEMARNAT, al incluir términos relativos a su vigencia, viola el principio de legalidad puesto que carece de sustento legal ya que de la lectura del artículo 28 de la LGEEPA se infiere que la vigencia del acto debe estar ligada a la vida de las obras y actividades objeto de la autorización. Aunque bien es cierto que no existe fundamento legal para el establecimiento de vigencia de la resolución, también es cierto que la dimensión de los impactos ambientales es una función de la duración de las fases de cada etapa del proyecto; de tal manera que la prolongación en el tiempo de las mismas puede implicar la generación de una mayor cantidad de impactos ambientales y por lo tanto se debe

<sup>280</sup> Distancia, requisito de. Es violatorio de la garantía de trabajo, cuando lo fija un reglamento y no una ley emitida por el órgano legislativo. Jurisprudencia de la Segunda Sala de la SCJN, visible en el Apéndice de 1995, Sexta Época, Tomo III, Parte HO, p. 820.

<sup>281</sup> Libertad de comercio. alcances a lo dispuesto en el artículo 5 de Constitución Federal. Tesis Aislada del pleno de la SCJN, visible en SJF y su Gaceta, Novena Época, Tomo XI, junio de 2000, p. 28.

<sup>282</sup> Facultades discrecionales y regladas. diferenciadas. Seminario Judicial de la Federación (SJF), novena Época, Tomo XVII, de febrero de 2003, p. 1063.

<sup>283</sup> Gutiérrez González, Jaquelin, op. cit., nota 276, p. 62.

considerar que una autorización que no contemple este factor temporal queda muy limitada en la consecución del objetivo de reducir los impactos ambientales. Por otra parte el medio ambiente sobre el cual se hizo la evaluación es un elemento dinámico y cuya situación en el momento de la evaluación puede cambiar. Es por eso que el establecimiento de plazos en la ejecución de la obra es pertinente, así como también es pertinente el imponer una vigencia a la autorización (como en el caso español) de tal forma que la obra tenga un periodo en el cual pueda ser llevado a cabo, en caso contrario será necesario volver a realizar la evaluación debido a que la situación ambiental hubo cambiado. Esta situación debe ser considerada en la mejora legislativa sobre la materia.

Tenemos entonces un tipo de autorización para realizar obras y actividades bastante peculiar, puesto que se sobrepone o relaciona con otros instrumentos como son la ordenación territorial (que si tendría sustento jurídico para establecer modalidades a la propiedad privada) y con las autorizaciones de uso del suelo y construcción que emiten los ayuntamientos.

En el primer caso ya se ha comentado la relación que existe con el ordenamiento ecológico del territorio; y en el segundo caso citaremos la facultad de los ayuntamientos de autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales y de otorgar licencias y permisos para construcciones estipuladas en el Artículo 115 Constitucional. Por su parte, de la lectura de los artículos 35, párrafo último y 33 párrafo último de la LGEEPA, queda claro que la resolución de la SEMARNAT sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y que ésta no obligará a las autoridades locales a expedir las autorizaciones que les correspondan. Así mismo, de la lectura del artículo 35 bis 3 se infiere que en su caso las autoridades locales, para la expedición de las autorizaciones correspondientes (inicio de obra) deberán verificar que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental. Es decir, la autorización de realización de una obra (construcción) y del uso de suelo (operación o realización de actividades) es en última instancia emitida por la autoridad municipal, siempre y cuando cumpla con el haber obtenido previamente la autorización en materia de impacto ambiental. En la realidad es frecuente que los municipios (con poca o nula capacidad económica, técnica y de infraestructura) autoricen obras o actividades y cambios de uso del suelo sin requerir la autorización en materia de impacto ambiental. Esta situación tendría que ser acotada mediante una mejor estipulación de responsabilidades y procesos en los que se relacione a las autoridades federales, estatales y municipales dentro del procedimiento de EIA. Es interesante el caso de España en el cual la EIA se imbrica en el procedimiento de autorización de la obra o actividad por la autoridad sustantiva; este sería un caso a analizar para implementar en México, situación que puede resultar complicado puesto que habría que analizar la legislación sustantiva de cada una de las obras sujetas a EIA.

En el caso de obras o actividades que den inicio sin haber contado con la autorización en materia de impacto ambiental pueden ser aplicables las medidas de seguridad establecidas en el artículo 170 de la LGEEPA siempre y cuando se actualice el supuesto de que exista un riesgo inminente de desequilibrio ecológico o de daño o deterioro grave a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública. Dichas medidas pueden ser:

*I.- La clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes, así como de las instalaciones en que se manejen o almacenen especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre, recursos forestales, o se desarrollen las actividades que den lugar a los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo;*

*II.- El aseguramiento precautorio de materiales y residuos peligrosos, así como de especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre o su material genético, recursos forestales, además de los bienes, vehículos, utensilios e instrumentos directamente relacionados con la conducta que da lugar a la imposición de la medida de seguridad, o*

*III.- La neutralización o cualquier acción análoga que impida que materiales o residuos peligrosos generen los efectos previstos en el primer párrafo de este artículo.*

Así mismo el párrafo final de este artículo estipula que se pueden promover ante la autoridad competente las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.

Aún cuando la misma LGEEPA propone la clausura temporal, parcial o total de las instalaciones que den lugar al riesgo inminente de desequilibrio ecológico o de daño o deterioro grave a los recursos naturales, la ley no contempla, en su caso, medidas drásticas como la demolición de obras, sin embargo cabe tal posibilidad si los ordenamientos legales sustantivos lo contemplan, como pudiera ser los reglamentos o bandos de policía y buen gobierno de los Ayuntamientos.

Independientemente de las medidas de seguridad impuestas, la LGEEPA contempla las siguientes sanciones:

*I.- Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento de imponer la sanción;*

*II.- Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:*

*a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;*

*b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o*

*c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.*

*III.- Arresto administrativo hasta por 36 horas.*

*IV.- El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley, y*

*V.- La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.*

Por su parte el Reglamento estipula que, en el supuesto de que las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental den inicio sin haber obtenido la misma, la autoridad podrá imponer la medidas de seguridad y sanciones mencionadas y sujetar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas . El objetivo de las medidas correctivas o de urgente aplicación (de seguridad según el artículo 70 de la LGEEPA) será :

- 1.-Evitar que se sigan ocasionando afectaciones al ambiente, los ecosistemas o sus elementos;
- 2.-Restablecer las condiciones de los recursos naturales que hubieren resultado afectados por obras o actividades;
- 3.- Generar un efecto positivo alternativo y equivalente a los efectos adversos en el ambiente, los ecosistemas y sus elementos que se hubieren identificado en los procedimientos de inspección.

## 3.8 Procedimiento

### 3.8.1 Cribado

La primera fase del procedimiento denominada cribado o selección está definida en la Ley y el reglamento por medio de listas positivas, a continuación se transcribe el listado del Artículo 28 de la LGEEPA para las cuales es requerido el procedimiento de EIA.

**Tabla 3.10.- Listado de las obras o actividades de las cuales se requiere previamente el permiso de la autoridad ambiental federal en materia de EIA.** (Fuente: Artículo 28 de la LGEEPA)

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



Por su parte el reglamento especifica cada uno de los rubros mencionados en el listado de la ley, estableciendo casos en que se puede exceptuar del procedimiento a ciertas obras que por sus dimensiones no implique ese riesgo de que se pueda causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos.

Esta determinación en el reglamento es bastante específica, compleja y confusa ya que de su lectura no es muy claro el determinar si una obra requiere o no sujetarse EIA federal. Es necesario apuntar que el reglamento se extralimita en la competencia de la federación en materia de obras y actividades sujetas a EIA puesto que contempla giros que la ley nunca menciona. En algunos casos en que aparentemente es sencillo y claro, en realidad remite a conceptos de difícil definición inequívoca por ejemplo:

- 1.- El caso de las obras hidráulicas que en alguna fracción exceptúa algunas obras en cuerpos de agua por volumen de capacidad y en otra fracción se define que cualquier obra que modifique el cauce.
- 2.- El caso de los desarrollos inmobiliarios en ecosistemas costeros: no existe en las normas mexicanas definición de tal tipo de ecosistemas, e incluso debería de especificarse que no solo los desarrollos inmobiliarios si no cualquier actividad que afecte este tipo de ambiente sobre algún tipo de umbral en función de la superficie afectada.
- 3.- Los cambios de uso del suelo de áreas forestales, lo cual remite a la definición de área forestal y esta en la ley respectiva es tan amplia que casi cualquier vegetación pueda ser considerado como forestal y en consecuencia sujeto a EIA ante la federación
- 4.- Obras en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar. En los ambientes mencionados no es claro si de todos ellos se requiere que estén conectados al mar o solo de los esteros; por su parte la definición técnica de humedal tanto en el plano internacional<sup>284</sup> como en el mexicano<sup>285</sup> tiene cierto grado de ambigüedad que puede dar pie a interpretaciones y llegar a considerar terrenos que en realidad son humedales y dejarlos fuera de la aplicación de la regulación de EIA.
- 5.- Obras áreas naturales protegidas. Hace excepción para aquellas obras contempladas en los programas de desarrollo urbano pero no habla de que la modificación por parte de los Ayuntamientos de estos programas (que generalmente

---

<sup>284</sup> Según Moreno Casasola B., P. & Warner B. G., Breviario para describir, observar y manejar humedales, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, 2009, p. 4, (citando a la Convención Internacional sobre Humedales de importancia para las Aves) "Son humedales las extensiones de marismas pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros"

<sup>285</sup> Según la fracción XXX del artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales, humedales son las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

son para recalificar el uso del suelo) deban de ser sometidos a EIA.

6.- Actividades acuícolas. No menciona umbrales a partir de los cuales es necesario EIA ante la federación, lo cual coloca a la pequeña acuicultura a regulaciones excesivas.

7.- Las obras y actividades de la "industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelería, del cemento y eléctrica" referidas en la fracción II del artículo 28 de la LGEEPA, son especificadas en el inciso F del mencionado reglamento. La redacción del reglamento más bien amplía a giros que no aparecen explícitos en la LGEEPA, como por ejemplo: plantas industriales para la producción del hule y plásticos y de colorantes y pigmentos sintéticos<sup>286</sup>.

8.- La exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación. El reglamento amplía a la explotación de dichos minerales así como su infraestructura de apoyo y actividades de beneficio de los mismos así como la disposición de residuos en presas de jales.

En el ciertos casos, algunas obras o actividades deben ser definidas por leyes secundarias, como por ejemplo la que se refiere a minerales reservados a la federación o a vías generales de comunicación; Para el análisis del caso de estudio de la presente tesis, analizaremos a más detalle la fracción I y la VII de la lista en la cual menciona la vías generales de comunicación que es donde estarían contempladas las carreteras y autopistas; y el cambio de uso de suelo forestal.

El Reglamento en su Artículo 5 inciso "B" de las Vías generales de comunicación especifica:

---

<sup>286</sup> Al respecto la legislación del Estado de Veracruz contempla la industria del hule como sujeta a evaluación de impacto ambiental también ante el Gobierno del Estado.

**Tabla 3.II.- Contenido del inciso B del artículo 5 del Reglamento en materia de EIA de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	
B) Vías generales de comunicación.	
I.-	Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:
a)	La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
b)	b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

Por su parte la Ley de Caminos, Puentes Federales y Autotransporte Federal<sup>287</sup> define como vías generales de comunicación a los caminos y puentes que a su vez los aclara como:

*Caminos o carreteras: los que entronquen con algún camino de país extranjero; los que comuniquen a dos o más Estados de la Federación; y los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.*

No existe ningún reglamento de la Ley anteriormente descrita que desglose los tipos de carreteras; sin embargo, existen unas normas y manuales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes que, sin tener ningún rango jurídico, establecen esta clasificación. Es importante citar el Libro 2.01.01 de la Normatividad Interna de la SCT denominado Normas de Servicios Técnicos-Proyecto Geométrico-Carreteras en el que se hacen algunas definiciones técnicas de las diferentes estructuras que componen las carreteras; en su capítulo 2 hace una clasificación de las mismas de la manera siguiente:

*Clasificación de acuerdo a su tránsito diario promedio anual*

A2.- para 3000 a 5000 vehículos

A4.- para 5000 a 20000 vehículos

B.- para 1500 a 3000 vehículos

C.- para 500 a 1500 vehículos

D.- para 100 a 500 vehículos

D.- para menos de 100 vehículos

<sup>287</sup> Ley de Caminos, Puentes Federales y Autotransporte Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, 22 de diciembre de 1993, última reforma publicada el 25 de octubre de 2005, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/27.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010]

Además según las características topográficas del terreno que atraviesan se clasifican en: plano, lomerío y montañoso.

Con estas definiciones apenas podemos comprender cuales son los tipos de carreteras que requieren sujetarse al procedimiento de EIA ante el gobierno federal según la legislación mexicana.

El autor de esta tesis quiere expresar su opinión empírica al respecto de que a pesar de que apenas queda claro cuales tipos de carreteras están sujetas a la EIA federal, en la práctica, casi todas las carreteras son evaluadas por la autoridad federal.

En cuanto a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, toda vez que es muy común que la construcción de carreteras implique la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos con cubierta forestal por los cuales discurra su trazado; el Reglamento en su Artículo 5 inciso "O" del cambio de uso de suelo forestal especifica:

**Tabla 3.12.- Contenido del inciso O del Artículo 5 del Reglamento en materia de EIA de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	
O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:	
I.-	Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;
II	Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y
III	Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Por su parte la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>288</sup> (LGDFS) define:

**Tabla 3.13.- Contenido del Artículo 7 de la LGDFS**

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:	
V	Cambio de uso del suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
XL	Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;
XLI	Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;
XLV	Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en 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;

También establece que para el caso del cambio de uso del suelo en terreno forestal se requiere de una autorización de la SEMARNAT<sup>289</sup> y esta se otorgará solamente con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo; y cuando se haya hecho una compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento al Fondo Forestal Mexicano<sup>290</sup>, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento<sup>291</sup>.

EL Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>292</sup> establece que se podrán integrar los trámites de cambio de uso del suelo y de autorización en materia de impacto ambiental para seguir un sólo trámite administrativo<sup>293</sup>. Esta situación es importante por que en la EIA uno de los principales impactos es el cambio de la ocupación o transformación del espacio<sup>294</sup>:

*Artículo 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.*

<sup>288</sup> Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Últimas reformas publicadas el 24 de noviembre de 2008.

<sup>289</sup> Artículo 12 fracción XXIX y 16 fracción XX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

<sup>290</sup> Artículo 142 y 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

<sup>291</sup> Artículo 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

<sup>292</sup> Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el diario oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

<sup>293</sup> Al igual que en el sector industrial también se contempla la Licencia Ambiental Única

<sup>294</sup> En el contexto citado por Gómez Orea, D. (op. cit., nota 23, p. 173)

Por otra parte, como podemos apreciar el numeral XIII del listado del Artículo 28 deja un amplio margen de discreción para aquellas obras o actividades correspondientes a asuntos de competencia federal. Para estos casos la SEMARNAT cuando tenga conocimiento notificará al interesado la determinación de someter la obra o actividad al procedimiento de EIA. En un plazo no mayor a treinta días la Secretaría comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Es necesario también mencionar aquí la figura del informe preventivo, este procede para aquellas actividades definidas en listado del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 del Reglamento cuando existan Normas Oficiales Mexicanas que regulen todos los impactos ambientales relevantes que las obras puedan producir; que se encuentren expresamente previstas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico autorizados previamente por la SEMARNAT; o se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados. Este informe deberá ser presentado a la SEMARNAT con el contenido mínimo previsto en el Artículo 30 del reglamento, de la misma forma que para la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT proporcionará las guías para la presentación del informe preventivo. Una vez revisado el informe por la SEMARNAT, en un plazo no mayor a 20 días comunicará al interesado alguna de las dos siguientes alternativas:

- a) que puede realizar la obra en los términos propuestos ; o*
- b) que se requiere la presentación de una MIA.*

Para ambos casos, aquellos de la fracción XIII del Artículo 28 de la LGEEPA y aquellos sujetos a presentar un informe preventivo, si la autoridad no emite ninguna notificación en los plazos señalados, se entenderá que las obras y actividades podrán llevarse a cabo.

### **3.8.2 Determinación del alcance**

La segunda fase del procedimiento de EIA en México es la determinación del alcance o encuadre y puede ocurrir, al igual que la etapa anterior, sin la participación de la autoridad ambiental por estar definido en la Ley y el Reglamento. Según la reglamentación vigente, existen dos modalidades de manifestaciones de impacto ambiental: la modalidad regional y la modalidad particular. La primera es un estudio más profundo y de un enfoque espacial más amplio que la segunda; según el Artículo 11 del Reglamento se requerirá cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría.
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Los contenidos mínimos de las manifestaciones de impacto ambiental están mencionados brevemente en el Artículo 30 de la Ley:

*Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta 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 las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

En la parte final del citado artículo remite al reglamento para establecer las modalidades de las mismas; para cada una de las modalidades particular y regional definidos en los Artículos 12 y 13 del reglamento (ver Tabla 3.14):

*Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.*

**Tabla 3.14.- Contenido de las manifestaciones de impacto ambiental en sus dos modalidades según el Reglamento (artículo 12 y 13)**

Regional	Particular
Datos generales del proyecto, promovente <sup>295</sup> y responsable del estudio.	Datos generales del proyecto, promovente y responsable del estudio.
Descripción de las obras o actividades, y en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.	Descripción del proyecto.
Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.
Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencia del desarrollo y deterioro de la región.	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.
Estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.
Pronósticos ambientales regionales y en su caso alternativos.	Pronósticos ambientales y en su caso alternativos.
Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la MIA.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información.

Como podemos observar la definición de contenidos específicos para cada una de las modalidades en el reglamento es muy similar y poco ayuda a aclarar las diferencias entre ambas salvo la adición de la palabra regional en la descripción del sistema ambiental y en la consideración de los impactos acumulativos y residuales, así como el considerar los instrumentos de planeación además de los ordenamientos jurídicos aplicables.

Por su parte el Artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA faculta a la Secretaría a proporcionar guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que pretenda llevar a cabo, y obliga a la secretaría a publicar dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica<sup>296</sup>; dichas guías serán analizadas a detalle en el epígrafe 3.9 .

<sup>295</sup> La palabra "promovente" no existe en la lengua española; sin embargo, es usada en la Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en materia de EIA para referirse a quien promueve la autorización en materia de impacto ambiental. La palabra "promotor" sería la palabra correcta (o en su caso la frase completa "parte promovente") que se podría aplicar en su caso. En esta tesis se usará "promovente" únicamente cuando se haga referencia a la legislación o reglamentación mexicana.

<sup>296</sup> La Gaceta Ecológica es el órgano de divulgación oficial ambiental de la SEMARNT; de acuerdo con el Artículo 159 bis 2 de la LGEEPA, la Secretaría editará una gaceta en la que se publicarán las disposiciones, normas oficiales mexicanas, decretos, reglamentos acuerdos y demás actos administrativos así como información de interés general en materia ambiental, independiente al Diario Oficial de la Federación.



En opinión del autor de esta tesis, el hecho de que la ley remita a unas guías que no son de seguimiento obligado, sino orientativo, debiera motivar a que el reglamento haga un desglose del contenido, tal cual lo hace el reglamento en el ámbito español.

### 3.8.3 Inicio del procedimiento administrativo

Una vez que el promovente haya elaborado la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que indique el reglamento y de acuerdo a la guía proporcionada por la Secretaría debe ser presentada a esta última junto con la solicitud de autorización, un resumen del contenido de la misma y la copia de la constancia de pago de derechos correspondientes<sup>297</sup>, así como de un estudio de riesgo<sup>298</sup> cuando se trate de actividades altamente riesgosas<sup>299</sup>.

Una vez recibido el trámite la SEMARNAT procede a revisar la documentación y en un plazo no mayor a 10 días integrará el expediente si considera que su contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del reglamento y a las normas. Existen también formalidades que debe cumplir la solicitud y los anexos a la misma, en caso justificado se podrá requerir hasta tres copias adicionales del expediente al interesado.

Cuando se trate de obras o actividades relacionadas con residuos peligrosos o radioactivos, parques industriales con actividades riesgosas, urbanizaciones en ecosistemas costeros y cualquier obra en áreas naturales protegidas (numerales IV, VII, IX XI del listado del Artículo 28 de la ley), la SEMARNAT debe notificar dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente a las autoridades estatales y municipales para que manifiesten lo que a su derecho convenga.

Una vez integrado el expediente la SEMARNAT lo pone a disposición del público y publica la solicitud de autorización en su Gaceta Ecológica y en los medios electrónicos de que disponga. Cualquier persona de la comunidad de que se trate podrá solicitar que se lleve a cabo una consulta pública, dicha solicitud debe hacerse dentro de los diez días siguientes a la publicación de los listados en la Gaceta. A esta disposición establecida en el artículo 38 del Reglamento se suma todo lo establecido en Capítulo II del Título Quinto (referente a participación social e información ambiental) de la LGEEPA, en especial en el

<sup>297</sup> Según el Artículo 194-H de la Ley Federal de Derechos se paga una canon o derecho por presentar el trámite ante la Secretaría que puede ir desde los \$23,342.98 (€1.150) hasta los \$91,640.83 (€4,500).

<sup>298</sup> El contenido del estudio de riesgo está definido en el Artículo 17 del Reglamento y remite a unas guías de la misma forma que hace con las manifestaciones de impacto ambiental.

<sup>299</sup> De conformidad con el Artículo 145 de la LGEEPA la Secretaría publicará un listado de actividades altamente riesgosas. Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 28 de marzo de 1990 o en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 7 de mayo de 1992 en cantidades iguales o mayores a las que se encuentran en definidas en los listados; ambas en el Diario Oficial de la Federación.

artículo 159 bis 3 que establece que toda persona tendrá derecho a que la Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios pongan a su disposición la información ambiental que les soliciten.

Esta publicidad de la información queda también sujeta las disposiciones de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, sobre todo en lo que respecta a lo que el gobierno pueda considerar como información reservada de conformidad con la fracción VI del artículo 3 y de los artículos 13 y 14 de dicho ordenamiento jurídico:

**Tabla 3.15.- Contenido de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental relacionados con la EIA**

<p>Artículo 13. Como información reservada podrá clasificarse aquélla cuya difusión pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Comprometer la seguridad nacional, la seguridad pública o la defensa nacional;</li> <li>II. Menoscarar la conducción de las negociaciones o bien, de las relaciones internacionales, incluida aquella información que otros estados u organismos internacionales entreguen con carácter de confidencial al Estado Mexicano;</li> <li>III. Dañar la estabilidad financiera, económica o monetaria del país;</li> <li>IV. Poner en riesgo la vida, la seguridad o la salud de cualquier persona, o</li> <li>V. Causar un serio perjuicio a las actividades de verificación del cumplimiento de las leyes, prevención o persecución de los delitos, la impartición de la justicia, la recaudación de las contribuciones, las operaciones de control migratorio, las estrategias procesales en procesos judiciales o administrativos mientras las resoluciones no causen estado.</li> </ul>
<p>Artículo 14. También se considerará como información reservada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. La que por disposición expresa de una Ley sea considerada confidencial, reservada, comercial reservada o gubernamental confidencial;</li> <li>II. Los secretos comercial, industrial, fiscal, bancario, fiduciario u otro considerado como tal por una disposición legal;</li> <li>III. Las averiguaciones previas;</li> <li>...</li> <li>VI. La que contenga las opiniones, recomendaciones o puntos de vista que formen parte del proceso deliberativo de los servidores públicos, hasta en tanto no sea adoptada la decisión definitiva, la cual deberá estar documentada.</li> </ul> <p>Cuando concluya el periodo de reserva o las causas que hayan dado origen a la reserva de la información a que se refieren las fracciones III y IV de este Artículo, dicha información podrá ser pública, protegiendo la información confidencial que en ella se contenga.</p> <p>No podrá invocarse el carácter de reservado cuando se trate de la investigación de violaciones graves de derechos fundamentales o delitos de lesa humanidad.</p>
<p>Artículo 18. Como información confidencial se considerará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. La entregada con tal carácter por los particulares a los sujetos obligados, de conformidad con lo establecido en el Artículo 19, y</li> <li>II. Los datos personales que requieran el consentimiento de los individuos para su difusión, distribución o comercialización en los términos de esta Ley.</li> </ul> <p>No se considerará confidencial la información que se halle en los registros públicos o en fuentes de acceso público.</p>
<p>Artículo 19. Cuando los particulares entreguen...la información ...deberán señalar los documentos que contengan información confidencial, reservada o comercial reservada, siempre que tengan el derecho de reservarse la información, de conformidad con las disposiciones aplicables...</p>

Dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente la Secretaría puede solicitar al promotor por única vez, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la MIA; pudiendo suspender los plazos de resolución hasta por sesenta días; el promotor debe presentar la información en ese plazo, en caso contrario se declara la caducidad del trámite. Así mismo, cuando por el tipo de actividad u obra se requiera, la autoridad ambiental puede solicitar opinión a dependencias o entidades de la

administración pública federal o a grupos de expertos cuando por la complejidad del proyecto se estime pertinente. En este último caso la autoridad debe notificar al promovente los propósitos de la consulta y las opiniones recibidas para que pueda alegar lo necesario.

En caso de que la SEMARNAT haya acordado llevar a cabo una consulta pública debe notificarlo al día siguiente al promotor, para que publique un extracto de la obra en un diario de circulación estatal, el plazo para hacer esto es de cinco días <sup>300</sup>. Cualquier ciudadano de la comunidad de que se trate puede pedir que se ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en la entidad federativa de que se trate. Dentro de los veinte días siguientes a que se haya puesto a disposición del público la MIA, cualquier interesado podrá hacer comentarios y observaciones que considere pertinentes, mismas que se deben agregar al expediente y en todo caso se consignarán en la resolución que se emita.

Con los resultados de la consulta pública, la información complementaria solventada por el promovente, las opiniones de las dependencias, y entidades de la administración pública, las opiniones del grupo de expertos y de los Estados y Municipios, la SEMARNAT emite la resolución en un plazo de 60 días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental. La resolución puede ser en tres sentidos:

- a) Autorizar en los términos solicitados;
- b) Autorizar de manera condicionada a modificar el proyecto, implementar medidas preventivas y de mitigación;
- c) Negar la solicitud cuando:
  - 1. Se contravenga la LGEEPA, sus reglamentos, las normas y demás disposiciones.
  - 2. Se pueda propiciar que al menos una especie pueda ser declarada en algún estatus de protección o se afecte a una de dichas especies.
  - 3. Se proporcione información falsa respecto de los impactos ambientales.

En la resolución la SEMARNAT debe considerar los posibles efectos en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; y la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

---

<sup>300</sup> El contenido del extracto a publicar esta estipulado en el Artículo 41 del reglamento.

La resolución es notificada al promovente y según los artículo 180 y 181 de la LGEEPA, las personas de las comunidades afectadas tendrán derecho a impugnarla y a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sea observada la Ley siempre que se demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño ambiental.

**Artículo 180 .-** *Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley, los programas de ordenamiento ecológico, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y normas oficiales mexicanas derivadas de la misma, las personas físicas y morales de las comunidades afectadas tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, así como a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño a los recursos naturales, la flora o la fauna silvestre, la salud pública o la calidad de vida. Para tal efecto, deberán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este capítulo.*

**Artículo 181 .-** *En caso de que se expidan licencias, permisos, autorizaciones o concesiones contraviniendo esta Ley, serán nulas y no producirán efecto legal alguno, y los servidores públicos responsables serán sancionados conforme a lo dispuesto en la legislación en la materia. Dicha nulidad podrá ser exigida por medio del recurso a que se refiere el artículo anterior.*

Es interesante la posibilidad o derecho de impugnar el acto de autoridad por parte de “las personas físicas y morales de las comunidades afectadas” establecido en los artículos 180 y 181, empero, este derecho de impugnación no es verdaderamente efectivo debido a que la notificación de que se ha emitido una autorización no se hace del conocimiento de las “personas físicas o morales de las comunidades que pueden ser afectadas”; es decir, no hay un mecanismo de notificación pública y en realidad no se inicia nunca el plazo para poder interponer este recurso mencionado, lo cual deja en una inseguridad jurídica a los promoventes puesto que en cualquier momento se puede solicitar la anulación de la licencia obtenida por parte de las personas afectadas.

En opinión del autor de esta tesis se debe mejorar esta parte del procedimiento, de tal forma que, por medios de oficiales (de comunicación impresos como periódicos), se haga del conocimiento público sobre el otorgamiento de la autorización en materia de impacto ambiental, a semejanza del procedimiento español en el cual la Declaración de Impacto Ambiental es publicada en la Boletín Oficial del Estado.

El seguimiento, monitoreo<sup>301</sup> y vigilancia se lleva a cabo por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental, órgano desconcentrado de la SEMARNAT. Así mismo, en algunos casos la autoridad ambiental federal puede exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización solo en aquellos casos en que puedan producirse graves daños a los ecosistemas. A este respecto se hacen más precisiones en el epígrafe correspondiente.

En la Ilustración 3.11 se puede apreciar un diagrama de flujo del procedimiento descrito.

---

<sup>301</sup> La palabra “monitoreo”, no existe en el idioma español según el diccionario de la Real Academia Española, como tampoco existe el verbo “monitorear”. Ambas palabras son de utilización profusa en el ámbito hispano-americano (por lo menos en México). Esta situación se ve reflejada en la inclusión de la primera en varias partes de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en referencia a la vigilancia de la calidad del agua y del aire. Así mismo es usada en las Guías para trámites de evaluación de impacto ambiental de la SEMARNAT en referencia a los Programas de Manejo Ambiental y en las resoluciones administrativas. Sin embargo el término que se debe usar es el de “Vigilancia” o “Seguimiento”, en su caso “monitorización” y el verbo “monitorizar”

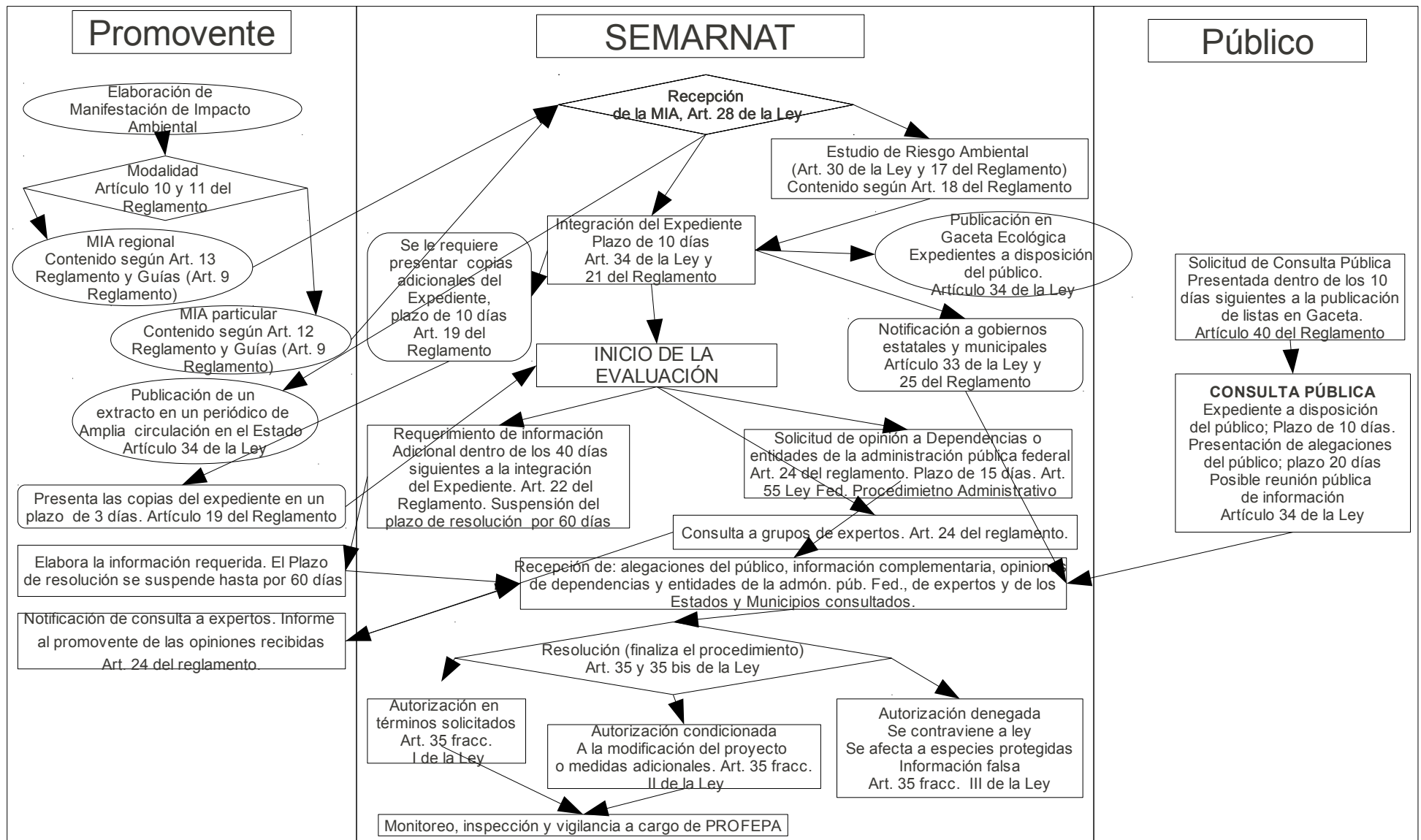


Ilustración 3.II.-Procedimiento administrativo de la EIA en México. (Fuente: elaboración propia)

### 3.9 Guías metodológicas

Como se comentó en el apartado anterior, en el Artículo 9 del reglamento de la LGEEPA queda establecido que la Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo; y de la misma forma estipula que deberán ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

A la fecha en que esta tesis se escribe la SEMARNAT ha publicado 24 guías para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental, 4 para riesgo ambiental y una para el informe preventivo<sup>302</sup>. En la Tabla 3.16 se puede consultar el listado de las mismas:

**Tabla 3.16.- Guías para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicadas por la SEMARNAT hasta abril de 2010 en su página electrónica.** (Elaboración propia).

Guía	Modalidad	
Energía Eléctrica	Regional	Particular
Petrolero	Regional	Particular
Hidráulico	Regional	Particular
Turismo	Regional	Particular
Vías Generales de Comunicación	Regional	Particular
Industrial	Regional	Particular
Residuos Peligrosos	Regional	Particular
Minero	Regional	Particular
Acuícola	Regional	Particular
Aprovechamientos Forestales	Regional	Particular
Plantaciones Forestales		Particular
Cambio de uso de suelo		Particular
Actividad Pesquera	Regional	
Agropecuario	Regional	

En el reglamento de 1988 se estipulaba que la Secretaría evaluaría las manifestaciones de impacto ambiental que se ajusten a lo previsto en el mismo reglamento y su formulación se sujete al instructivo correspondiente<sup>303</sup>. Con las reformas del año 2000 el Reglamento eliminó este requisito al requerir que se integrará el expediente si el contenido se ajusta a las disposiciones de la ley, del reglamento y de las normas oficiales mexicanas, sin hacer mención de las guías o instructivos. Sin embargo, si

<sup>302</sup> Se pueden consultar en la página de internet de la SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Pages/guiasparatramitesdeimpactoambiental.aspx>. Sin embargo la publicación de las mismas en el Diario Oficial de la Federación no se ha llevado a cabo.

<sup>303</sup> Artículo 13 del Reglamento en Materia de EIA de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente publicado el 7 de junio de 1988 en el Diario Oficial de la Federación.

se estableció que las guías serían publicadas en el Diario Oficial de la Federación, a pesar de ello, a la fecha no se han publicado mas que en la Gaceta Ecológica de la SEMARNAT y en su página electrónica.

Aún cuando la remisión a la guía en el reglamento se haga de manera que sea una orientación y no un requerimiento, esta pieza sigue siendo importante en el procedimiento de EIA mexicano puesto que como se ha dicho anteriormente no existen manuales o tratados específicos para México sobre la EIA<sup>304</sup>; y en su redacción se aprecia un estilo mas de formulario a cumplimentar que de orientaciones y criterios para la elaboración de las manifestaciones. Es pertinente mencionar, además, que a pesar de no ser un documento publicado y que su carácter es orientativo, en la práctica los funcionarios de la SEMARNAT de manera extraoficial han manifestado a los consultores la sugerencia de que se sigan los lineamientos y requerimientos específicos de las guías, con la advertencia que podría requerirse más información complementaria en caso contrario, lo cual entorpecería el trámite y resulta en mayores contratiempos e inconvenientes que el seguir la guía<sup>305</sup>.

Para los objetivos de la presente investigación solo se revisará a mayor detalle la guía referente a proyectos de carreteras: "Guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental modalidad regional de proyectos de vías generales de comunicación".

Respecto a la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías generales de comunicación, modalidad particular solo citaremos que lamentablemente se trata de una versión modificada<sup>306</sup> de la Guía metodológica para carreteras y ferrocarriles del Ministerio de Medio Ambiente de España de la cual no hace referencia como fuente original.

El contenido de la guía modalidad regional está dividido en los mismos apartados que establece el Reglamento más nueve apéndices (ver Tabla 3.17 y Tabla 3.18).

---

304 Al respecto el autor de esta tesis quiere mencionar que es necesario contar con este tipo de documentos específicos en el contexto (jurídico y ambiental) mexicano, como indicador de ello se puede notar el número (por encima de la media) de consultas que se hacen sobre tesis de este tópico en la biblioteca central de la Universidad Veracruzana.

305 Comentarios personales de varios consultores de impacto ambiental del 20 de diciembre de 2009.

306 Es idéntica en un 80% de sus textos y completamente en sus figuras, solo aporta unos criterios de valor que advierte se tomarán en cuenta en la revisión por parte de los funcionarios a la hora de revisar el expediente. Fue editada en el 2002 y afirma contar con ISBN y "copy-right".



**Tabla 3.17.- Contenido de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental de proyectos de vías generales de comunicación.**

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

**Tabla 3.18.- Apéndices de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental de proyectos de vías generales de comunicación.**

Apéndices de la Guía	
I.	Obras y actividades para vías generales de comunicación
II.	Obras y actividades provisionales y asociadas
III.	Actividades del proyecto para la preparación del sitio
IV.	Sustancias peligrosas, sustancias tóxicas y explosivos
V.	Generación, manejo y disposición de emisiones y residuos
VI.	Planos de localización del área del proyecto
VII.	Planos del proyecto
VIII.	Tipificación de proyectos de vías generales de comunicación
IX.	Cambio de uso del suelo
X.	Personal e insumos
XI.	Glosario

En los diversos apartados de la guía se señalan las líneas de información mínima que se deben considerar en el momento de elaborar la manifestación de impacto ambiental; según los objetivos de la guía, se pretende crear un marco de referencia que permita conformar una idea global de la obra o actividad que se pretende llevar a cabo, desde una perspectiva de desarrollo de la infraestructura para satisfacer las demandas de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial el ámbito regional, e identificar y describir los agentes causales de impacto ambiental. Así mismo, se deja abierta la posibilidad de que el responsable de la elaboración del estudio incorpore elementos adicionales si lo considera conveniente por las características específicas del proyecto y de que omita del análisis aquellos aspectos que no estén relacionados con el proyecto, siempre y cuando esta decisión se justifique técnicamente.

En algunas partes de la guía se remite a los apéndices como por ejemplo en aquel referente a la descripción del proyecto se remite al apéndice "I" que especifica el tipo de información para cada tipo de proyecto como carreteras y autopistas, ferrocarriles, puertos y aeropuertos; para el caso del primer tipo de proyectos estipula:

*Características generales como longitud total y por tramo, anchos de calzada y corona, recorrido, trazo y secciones, dimensión del derecho de vía; parámetros de operación como capacidad, flujos, tipo de vehículos; intersecciones, pasos a desnivel, a nivel, inferiores, superiores, etc., servicios complementarios y accesorios; túneles y puentes, etc.*

También el apartado de descripción del proyecto remite al apéndice “II” sobre la descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas como caminos de acceso, almacenes bodegas y talleres, campamentos, bancos de material, estaciones depuradoras de aguas residuales, sitios para disposición de residuos, entre otras.

Respecto al mismo apartado de descripción de las obras o actividades, en cuanto a la elección de sitio o trayectorias se debe describir el uso actual del suelo y remite al apéndice IX que describe la forma en que deberá ser abordada la información del uso del suelo en caso de que se requiera eliminar vegetación forestal.

También en este apartado se remite al apéndice “III” sobre las actividades de preparación del sitio en el cual se establece qué información se debe aportar respecto de los desmontes, despalmes, excavaciones, cortes, rellenos y desviación de cauces; así como al apéndice X referente a la descripción de los requerimientos de personal e insumos; y al apéndice V sobre la generación de residuos.

En el apartado VIII, relativo a los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados, remite al apéndice VI donde se describe cómo se deben presentar los planos de localización del proyecto estableciendo las escalas de representación de las cartas.

Los apéndices IV, VII y VIII no están referidos en la guía, el primero describe una tabla de sustancias peligrosas tóxicas y explosivos que se emplearán en el proyecto, el segundo hace referencia a la forma en que se deben presentar los planos de ingeniería civil de la carretera, túneles y puentes; y finalmente, el tercero hace una tipificación de proyectos de vías generales de comunicación con una nomenclatura arbitraria de la letra A a la F, que en nada se relaciona con la clasificación establecida en la normativa interna de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **3.10 Seguimiento y vigilancia ambiental**

La legislación mexicana en materia de EIA, respecto a la ejecución de medidas correctivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales establece que<sup>307</sup>:

---

<sup>307</sup> Fracción IV del artículo 15 de la LGEEPA.

*Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.*

En ese sentido también la ley menciona que el fin de la EIA es el reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente de las obras o actividades que están sujetas al procedimiento de EIA<sup>308</sup>; y que las manifestaciones de impacto ambiental deberán contener las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente<sup>309</sup>; dichas disposiciones son el sustento jurídico de la obligatoriedad de ejecutar dichas medidas.

Por su parte el reglamento en materia de impacto ambiental estipula que dentro del contenido de las manifestaciones de impacto ambiental se deben incluir:

- a) Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales (modalidad particular).
- b) Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional (modalidad regional).

De manera general los expedientes presentados a la SEMARNAT incluyen un programa de seguimiento y vigilancia ambiental a pesar de que el reglamento ni las guías contemplan tal contenido.

Las resoluciones del procedimiento administrativo en materia de evaluación de impacto ambiental, entre los términos que estipulan, contiene la referencia a la obligación de que el promovente cumpla lo que de manera voluntaria manifestó que ejecutaría, es decir :

*...que el promovente deberá cumplir todas y ca una de las medidas de mitigación y compensación que propuso en la manifestación de impacto ambiental y en su caso en la información complementaria*

Así mismo en esta misma sección de la resoluciones se estipula la obligación de que el promovente cumpla con todas las demás disposiciones legales aplicables:

*deberá acatar lo establecido en la LGEEPA y su REIA, las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del proyecto sin perjuicio de lo establecido por otras instancias (federales,*

---

308 Párrafo primero del artículo 28 de la LGEEPA.

309 Artículo 30 de la LGEEPA

*estatales y locales) competentes al caso para aquellas medidas que esta DGIRA está requiriendo sean complementadas en las presentes condicionantes<sup>310</sup>.*

Finalmente, a este respecto, estipulan varias condicionantes relacionadas con la obligación de entregar diversos documentos de seguimiento y vigilancia como pueden ser: un “Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental”, “Programa de Reforestación”, “Programa de Conservación y Restauración de Suelos” y otros como “Programas de Protección del Recurso Hídrico”.

En opinión de este autor, las resoluciones no deberían ser emitidas sin que la SEMARNAT tenga claro y preciso de que tratan esos programas y en consecuencia sujetar la autorización a el estricto cumplimiento de tales documentos. Es decir, debe hacerse un ejercicio previo de sistematización de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, tanto de las voluntariamente propuestas por el promovente, como de las impuestas por al autoridad en estos documentos; dichos documentos deberían ser estandarizados por al autoridad, de tal forma que resulte menos difícil su seguimiento. Tomando en cuenta que la vigilancia en materia de impacto ambiental puede estar en manos de otra autoridad federal (PROFEPA) es imprescindible que los términos y condicionantes de las resoluciones queden lo más claros y precisos para lograr un seguimiento y vigilancia efectivos.

Para asegurar el cumplimiento de la ejecución de estas medidas en el sistema mexicano de EIA se contempla el instrumento de otorgar seguros o garantías en el párrafo último del artículo 35:

*La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*

Por su parte el reglamento en su Artículo 51 particulariza esta situación estipulando que se pueden producir daños graves a los ecosistemas cuando:

- I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*
- II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*

---

<sup>310</sup> El contenido de este párrafo también se relaciona con lo comentado al respecto de la concurrencia de facultades en el apartado 3.5

- III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
- IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en áreas naturales protegidas.

Al respecto del seguimiento y vigilancia ambiental el autor de esta tesis apunta que las resoluciones no deben ser emitidas previo al otorgamiento de la fianza. Es decir en el procedimiento de EIA debe estar estipulado que la fianza debe ser otorgada por el promovente previo a la emisión de la autorización. Dicha fianza, así mismo, debe hacer referencia explícita al cumplimiento del “Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental” el cual debe contener todos los subprogramas que considere necesarios, como de reforestación, de conservación y restauración de suelos, de protección y monitorización de flora y fauna silvestre, de protección del recurso hídrico, y cualquier otro que la autoridad considere. Tal cual se ha apuntado antes, esta precedencia del otorgamiento de la fianza en el ámbito ambiental esta relacionada con la naturaleza misma de este tipo de instrumentos usados ya tradicionalmente en el ámbito del derecho penal y civil, en los cuales es requisito previo el otorgamiento de la fianza, para, por ejemplo, la libertad condicional de una persona sujeta a un proceso penal o para la firma de un convenio entre particulares. En consecuencia el autor de esta tesis señala la necesidad de modificar la legislación, reglamentación y guías o instructivos metodológicos correspondientes para incluir la obligatoriedad de presentar dichos programas y establecer los mecanismos jurídicos de seguimiento y los contenidos de los programas; a semejanza de lo que establece al respecto la Ley y el reglamento español (ver apartado 2.7.3.6 en la página 37). De la misma forma en que se ha apuntado en el ámbito español <sup>311 y 312</sup>, se señala que los procedimientos de seguimiento y vigilancia en México también adolecen de rigor y transparencia lo cual impide lograr el objetivo último de la EIA.

Respecto a la imposición de medidas de compensación<sup>313</sup> en sistema de EIA mexicano deja su aplicación en su gran mayoría como una facultad discrecional de las autoridades, solo en el caso de la compensación ambiental estipulada en la LGDFS respecto de los cambios de uso de suelo de terrenos forestales es cuando aplica de manera reglada la compensación.

Al respecto el artículo 118 de la LGDFS estipula:

<sup>311</sup> Asociación Española de EIA, 2005, 2007 y 2009, op. cit., nota 100, 101 y 101.

<sup>312</sup> Rodríguez Sánchez, J.J., et al., Análisis y valoración de los documentos de seguimiento ambiental de proyectos mediante un protocolo normalizado. Aplicación a caso de grandes obras portuarias, comunicación presentada en el VI Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de Abril de 2011

<sup>313</sup> Son aquellas que aplican cuando el impacto no se puede evitar ni mitigar, según Garmendia et al., op. cit., nota 2, p. 292, son aquellas que “ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto”.

*ARTICULO 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

En ese sentido, queda claro que quien desea cambiar el uso de suelo forestal debe hacer un pago económico que luego es aplicado en proyectos de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, tal cual lo estipula el artículo 124 del Reglamento de la LGDFS

*Artículo 124. El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:*

*I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y*

*II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.*

*Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.*

Según estos acuerdos se establecen niveles de equivalencia para hacer la compensación ambiental es decir de manera general no se acepta la compensación en superficie en relación 1 a 1 si no que se aplica el acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia<sup>314</sup> y luego se aplica la tabla del Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia<sup>315</sup>:

---

<sup>314</sup> Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 28 de septiembre de 2005.

<sup>315</sup> Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado en el Diario Oficial de la Federación del miércoles 12 de abril de 2006.

**Tabla 3.19.- Tabla de costos de referencia, por hectárea, para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.**

Concepto	Área geográfica para el salario mínimo vigente	Costo de referencia para compensación ambiental por ecosistema [monto (\$) por hectárea]			
		Templado-frío	Tropical	árido y semiárido	Humedales
Actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento	A	9,447.08	7,795.08	5,951.63	11,295.08
	B	9,259.84	7,607.84	5,817.24	11,107.84
	C	9,092.44	7,440.44	5,697.09	10,940.44

Aparte de lo mencionado sobre la compensación ambiental respecto a cambios de uso de suelo forestal no existe referencia en la LGEEPA, solo en su reglamento en materia de EIA se mencionan en el artículo 35 y se entiende que la compensación se logra por medio de aplicar medidas de prevención y mitigación, situación que es conceptualmente erróneo puesto que las medidas de compensación son conceptualmente diferentes a las de mitigación y prevención puesto que se aplican cuando ya no se puede prevenir ni mitigar.

En cuanto a la transparencia en la fase de seguimiento y vigilancia existe en México iniciativas de la sociedad civil que pugnan por mejorar esta etapa de la EIA denominado "Observatorio Ciudadano de vigilancia ambiental" que se trata de una excelente propuesta para transparentar esta etapa de la EIA<sup>316</sup> por medio de la fiscalización ciudadana, al respecto el autor sugiere la instauración de controlarías ciudadanas por medio de reformas legislativas.

Un problema sustantivo en la práctica de este instrumento de gestión ambiental es que su naturaleza es inherentemente preventiva, y sin embargo, en la realidad ocurre que los promoventes, por desconocimiento de las normas o por otras causas, evitan someter sus obras y actividades al procedimiento de EIA e inician o incluso concluyen obras e inician operación sin haber cubierto este requisito. En estos casos el instrumento de EIA no es conceptualmente el más indicado para encontrar los impactos ambientales ya causados y minimizarlos, evitarlos o compensarlos. En la legislación mexicana existe un vacío a este respecto, es muy poco probable que los promoventes con obras y actividades en esta situación decidan estar fuera de la legalidad de manera permanente. También se da el caso de obras que se presentaron ante la autoridad ambiental y de alguna manera esta notó que ya se ha dado el inicio de obras. Ya sea por voluntad propia o por alguna visita de inspección o algún requerimiento ante alguna otra institución, se acercan a la autoridad para regularizar tal situación. En el ámbito federal una vez que la SEMARNAT detecta que la obra tiene algún grado de avance, lo turna a la PROFEPA para que aplique el procedimiento administrativo sancionador y en función de lo que la PROFEPA encuentre (grado de avance de la obra) se decide si el trámite de EIA es aún necesario; en su caso con el dictamen de liberación de obligaciones de la PROFEPA se

<sup>316</sup> Observatorio Ciudadano de Vigilancia Ambiental, 2010, Página de internet [consultado el 3 de diciembre de 2010 en <http://ocva.org.mx>]

considera suficiente<sup>317</sup>. Existe además una comunicación entre SEMARNAT y PROFEPA respecto de los expedientes es este tipo de situación para poder resolver coordinadamente.

Al parecer esta práctica se fundamenta en acuerdos administrativos realizados entre la PROFEPA y SEMARNAT y no sobre un fundamento jurídico del reglamento en materia de EIA, en la LGEEPA o en la reglamentación orgánica interna de la administración pública. En ese sentido el autor de esta tesis sugiere que se contemple este tipo de supuestos por medio de procedimientos bien regulados en el reglamento y vinculado con los sistemas de gestión ambiental como las ecoauditorías o auditorías ambientales, que en estos casos particulares se convertirían en obligatorias en lugar de voluntarias. El mecanismo sancionador debe ser en todo caso bien riguroso y suficientemente severo para impedir que se incentive a los particulares a optar por el proceso de legalizar lo ejecutado mas que el someter los proyectos a EIA antes de ejecutarlos. Es preciso recordar en este punto, lo que se señala al respecto en el ámbito español de que el iniciar obras es considerado como una infracción grave (artículo 19 y 20 del Texto refundido de 2008, ver apartado 2.7.3.6 ).

### 3.11 La participación pública en la EIA

---

Ya la LGEEPA de 1988 incluía preceptos sobre el acceso a la información, en su artículo 33 estipulaba que *“Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por la autoridad competente, cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente”*. Sin embargo en aquel entonces no se contemplaban procesos de participación pública. Con las modificaciones a la Ley de 1996 se establece finalmente el mecanismo de consulta pública y sus bases generales de realización en el artículo 34.

---

<sup>317</sup> La PROFEPA en función de una visita de inspección emite una constancia de no existencia de daños ambientales



**Tabla 3.20.- La consulta pública para la EIA en la LGEEPA, contenido del Artículo 34.**

Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.

Este mecanismo si bien ha sido un progreso legislativo contundente de hace 16 años, también ha sido un instrumento que muy paulatinamente ha sido exigido por la sociedad civil, solo casos de proyectos socialmente conflictivos han sido sujetos a este procedimiento, en el caso de estudio de la presente tesis este mecanismo se activó y fue un factor determinante para la decisión que hubo de tomar la autoridad ambiental.

Uno de los defectos que adolece este procedimiento es que el acceso a la información está acotado puesto que se establece la obligatoriedad de que la autoridad publique en la Gaceta Ecológica<sup>318</sup> semanalmente los proyectos que recibe para trámite y queda claro que el público común y corriente no acostumbra revisar este medio, puesto que además no toda la población tiene acceso a internet. La obligación de publicar en periódicos queda reservada al caso de que alguna persona note un proyecto de interés en internet y solicite a la autoridad iniciar un proceso de consulta pública.

Este procedimiento es muy importante ya que a través de él se pueden detectar defectos de los estudios de impacto ambiental que es muy difícil que los funcionarios detecten por su lejanía y por desconocimiento de las particularidades locales ambientales.

<sup>318</sup> Este medio de difusión oficial no se imprime ni se distribuye de manera masiva, en su lugar se publica únicamente en el sitio de internet de la SEMARNAT.

El importante papel que juegan las tecnologías de la información ha hecho que el acceso a la información pueda desarrollarse de mejor manera, lo que en un principio suponía el tener diversos ejemplares de los estudios de impacto ambiental para consulta y remitir físicamente los mismos a las entidades federativas, en la actualidad se solventa mediante la publicación de los contenidos de las manifestaciones de impacto ambiental en su página de internet<sup>319</sup>. En opinión del autor de esta tesis si bien el sistema de acceso a la información y consulta ha tenido logros importantes, esta lejos de ser el óptimo y se sugiere resolver los siguiente:

1.- El lograr el acceso a los expedientes implica conocer el número de expediente o de proyecto que la SEMARNAT asigna a cada trámite, para tal objetivo es necesario hacer una búsqueda en los documentos en formato PDF de los ejemplares de la Gaceta Ecológica publicados semanalmente. Dicho sistema podría ser sustancialmente mejorado por medio de un sistema de consultas interactivas en línea, de las bases de datos de dichos expedientes por fecha, entidad federativa, municipio o tipo de obra o actividad.

2.- Homologar la información contenida para los expedientes según se evalúan en las oficinas centrales de la SEMARNAT o en sus delegaciones en las entidades federativas. Debido a la descentralización que ha llevado a acabo la administración pública, la evaluación de los expedientes se puede llevar a cabo en las oficinas centrales de la SEMARNAT en el Distrito Federal o en las de las Delegaciones Estatales; para el caso de que se lleve a cabo en las primeras es requisito que la manifestación de impacto ambiental sea modalidad regional, es decir, grandes proyectos de impacto regional, para el caso de que se lleve a cabo en las segunda es requisito que se trate de manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular. Actualmente la información de los proyectos que son evaluados en las delegaciones no se encuentra disponible en la página de internet.

Es necesario discernir entre acceso a la información, que es lo que se ha comentado hasta el momento, y participación pública; se trata de dos cosas que son complementarias, es decir no puede haber participación pública efectiva si esta no es informada. Una vez salvada la primer condición del acceso a la información, para lograr una participación pública efectiva es necesario establecer reglas claras. Sobre todo para dotar de seguridad jurídica tanto para el público interesado que se pueda ver afectado por el proyecto como para el promotor de la obra. En la actualidad el proceso de consulta pública esta regulado en el capítulo VI del Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA (en los artículos 37 al 43).

---

<sup>319</sup> Además de los archivos de la MIA, la SEMARNAT publica los resolutivos y cualquier documento que se genere en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

El hecho de llevar a cabo una consulta pública implica tomar en cuenta el parecer de la ciudadanía y esto según el reglamento se logra mediante la obligatoriedad de que la autoridad considere dentro de la resolución las alegaciones del público

*Artículo 41.- ...Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan:*

....

*IV.- La Secretaría consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública y los resultados de las observaciones y propuestas formuladas. Estos resultados serán publicados, además, en la Gaceta Ecológica..*

En un primer nivel estas alegaciones son recibidas por escrito una vez iniciado el procedimiento de consulta pública dentro de los veinte días siguientes a que se ha puesto a disposición del público:

*Dentro de los veinte días siguientes a aquél en que la manifestación de impacto ambiental haya sido puesta a disposición del público conforme a la fracción anterior, cualquier interesado podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación, así como las observaciones que considere pertinentes, las cuales se agregarán al expediente.*

En un segundo nivel, cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas la autoridad puede llevar a cabo una reunión pública de información la cual se desarrollará bajo las bases establecidas en el artículo 43 del reglamento en comento:

*I. La Secretaría, dentro del plazo de veinticinco días contados a partir de que resuelva dar inicio a la consulta pública, emitirá una convocatoria en la que expresará el día, la hora y el lugar en que la reunión deberá verificarse. La convocatoria se publicará, por una sola vez, en la Gaceta Ecológica y en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa correspondiente. Cuando la Secretaría lo considere necesario, podrá llevar a cabo la publicación en otros medios de comunicación que permitan una mayor difusión a los interesados o posibles afectados por la realización de la obra o actividad;*

*II. La reunión deberá efectuarse, en todo caso, dentro de un plazo no mayor a cinco días con posterioridad a la fecha de publicación de la convocatoria y se desahogará en un solo día;*

*III. El promovente deberá exponer los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate, los posibles impactos que se ocasionarían por su realización y las medidas de prevención y mitigación que serían implementadas. Asimismo, atenderá, durante la reunión, las dudas que le sean planteadas;*

*IV. Al finalizar, se levantará un acta circunstanciada en la que se asentarán los nombres y domicilios de los participantes que hayan intervenido formulando propuestas y consideraciones, el contenido de éstas y los argumentos, aclaraciones o respuestas del promovente. En todo caso, los participantes podrán solicitar una copia del acta circunstanciada levantada, y*  
*V. Después de concluida la reunión y antes de que se dicte la resolución en el procedimiento de evaluación, los asistentes podrán formular observaciones por escrito que la Secretaría anexará al expediente.*

Esta última opción comentada es de gran relevancia en el proceso de EIA mexicano puesto que puede hacer explícitos los intereses en conflicto y permite legitimar la decisión que en determinado caso la autoridad tome.

Para el caso de estudio de la presente tesis también este proceso se llevó a cabo y es uno de las situaciones que motivaron la elección de ese expediente particular puesto que es uno de los casos en que se han activado todos los mecanismos contemplados en la reglamentación y legislación mexicana.

Este mecanismo de participación pública en los sistemas de EIA de las Entidades Federativas es de variopinta aplicación, solo se puede comentar que en el caso del Estado de Veracruz se tiene un mecanismo similar en el reglamento respectivo y desde la publicación del mismo en el año 2000 solo se ha ejecutado una sola vez<sup>320</sup> de dos solicitudes que se han hecho<sup>321</sup>.

---

<sup>320</sup> El proceso de consulta pública y reunión pública de información se llevó a cabo para un proyecto de urbanización en el Municipio de Emiliano Zapata (contigua a Xalapa), a solicitud de habitantes del mismo que alegaban una inminente afectación a manantiales de agua de los cuales se surten del vital líquido.

<sup>321</sup> El proceso sobre el cual se solicitó el procedimiento de consulta pública y no se llevó a cabo se trata de un proyecto polémico de urbanización dentro de la ciudad de Xalapa (Conjunto urbano La Joya), la negativa para llevarla a cabo se fundamentó en haberla solicitado fuera de plazo. Aún cuando oficialmente no se llevó a cabo la ciudadanía siempre tuvo acceso al expediente y pudo hacer llegar sus alegaciones vía expertos que la autoridad consultó. El proyecto fue negado en primer instancia por la autoridad pero fue llevado a tribunales autorizados finalmente fundamentando que el programa de ordenamiento urbano contemplaba al predio con un uso urbano y comercial.

## 3.12 La EIA en las Entidades Federativas

### 3.12.1 La Legislación

Según la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>322</sup>, las entidades federativas son Estados libres y soberanos que pueden crear su legislación<sup>323</sup> en la cual se promueva el bienestar del pueblo<sup>324</sup>, por lo tanto, cada Estado de la República, tal cual lo hemos comentado en el apartado 3.5, puede promulgar su propia legislación ambiental; en ese sentido, poco después de la promulgación de la LGEEPA muchos congresos de las Entidades Federativas se encargaron de elaborar y aprobar la legislación ambiental necesaria para desarrollar las facultades establecidas en la primera. Todas ellas tienen sustento jurídico en la Constitución Política de México<sup>325</sup> así como en las facultades otorgadas por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en algunos casos en las Constituciones de las Entidades Federativas que establecen el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de las personas<sup>326</sup>.

La EIA está incluida en la legislación ambiental de todas las entidades federativas en una sección en la que se establece de manera general que su objetivo es evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos y prevenir futuros daños al ambiente y recursos naturales. Se establece asimismo, que la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos, o que rebasen los límites de normas establecidas y que no sean de competencia federal deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental.

Dentro de las características generales de la diversa legislación ambiental de las entidades federativas podemos encontrar:

a) Referente a las actividades que están sujetas a autorización en materia de impacto ambiental en 29 Estados y el Distrito Federal se determina que deben ser:

1. Obra pública estatal.
2. Caminos rurales.

<sup>322</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (C.P.E.U.M.) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1917 con las últimas reformas publicadas el 24 de agosto de 2009 <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf> [consultada el 7 de septiembre de 2009].

<sup>323</sup> Artículo 40 de la C.P.E.U.M.

<sup>324</sup> Artículo 39 de la C.P.E.U.M.

<sup>325</sup> Artículo 73 fracción XXIX G que faculta al congreso de la unión para emitir leyes que establezcan la concurrencia de los diferentes niveles de gobierno en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. De la C.P.E.U.M.

<sup>326</sup> Artículo 4 de la C.P.E.U.M. y el Artículo 8 de la Constitución de Veracruz.

3. Zonas y parques industriales.
4. Explotación y procesamiento de áridos<sup>327</sup>.
5. Desarrollos turísticos estatales y privados.
6. Instalación para el tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos no peligrosos.
7. Fraccionamientos y unidades habitacionales.

Es de mencionarse que los Estados de Tlaxcala<sup>328</sup> y Durango<sup>329 y 330</sup> no establecen en su Ley Ambiental un listado de las actividades sujetas al procedimiento de EIA.

El autor reitera la importancia de lo señalado en el apartado 3.3.1.2, relativo al espíritu de la LGEEPA en cuanto a evitar la duplicidad de trámites, y a la carencia del principio de integridad en la evaluación de impacto ambiental en la misma; ambas situaciones deberían estar recogidas plenamente en todas las legislaciones ambientales de las entidades federativas

b) Respecto al acceso a la información ambiental casi todos los Estados disponen que cualquier persona puede consultar el expediente de la manifestación de impacto ambiental; sin embargo, los Estados de Hidalgo, Jalisco, Tamaulipas, y Tlaxcala omiten tal situación.

De la misma forma es de resaltar que los Estados de Coahuila, Colima, Morelos, Nayarit, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco y Veracruz exigen que sea publicado un extracto del proyecto en un periódico de circulación estatal, situación que redundaría en la mejora en cuanto a transparencia en los procesos; por su parte el Distrito Federal exige la misma situación con la particularidad de que el diario en el cual se publique el extracto debe de ser de circulación nacional cuando se lleve a cabo en una área natural protegida. Veracruz es el único Estado que exige que sea en dos periódicos de circulación estatal. Los demás Estados de la República no consideran este punto en su legislación

---

<sup>327</sup> Citado como “depósitos de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes del suelo” que es la denominación antagónica que se hace en el artículo 27 de la CPEUM respecto de los minerales y sustancias que están reservados a la federación.

<sup>328</sup> Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Decreto No. 55, Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, 17 de abril de 2000.

<sup>329</sup> Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Durango, publicada en el Periódico Oficial el 27 de mayo de 2001 <http://www.durangolegislativa.com/Leyes/51.PDF> [consultada el 7 de septiembre de 2009]

<sup>330</sup> Para tal efecto la Ley Estatal establece unos criterios que son: I.- Por su localización; II. Por la naturaleza de sus actividades; III. Por la incompatibilidad de otras actividades; IV. Por la cantidad y calidad de los recursos naturales que se afecten; y en general, porque su realización deteriore o pueda deteriorar el ambiente.

c) Respecto al encuadre o determinación de la profundidad y alcance de los estudios de impacto ambiental, las legislaciones de los Estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, Tlaxcala y Veracruz<sup>331</sup>, no contemplan una diferenciación en niveles de profundidad y alcance de los estudios, estableciendo solo una categoría de manifestación de impacto ambiental. Los otros Estados, además de la figura de manifestación de impacto ambiental, establecen en su legislación un documento denominado “informe preventivo” para aquellas actividades que no causen daños significativos al ambiente. Ninguno de los treinta y un Estados y el Distrito Federal, asientan las modalidades de la MIA, solamente Nayarit, San Luis Potosí y el Distrito Federal hacen referencia a una modalidad más específica cuando son obras que se encuentran dentro o cerca de un área natural protegida.

d) Para el informe preventivo de manera general no se establecen plazos de resolución, sin embargo, puede citarse que algunas legislaciones marcan entre 10 a 30 días hábiles. En dicho plazo, se determinará si es necesario presentar un manifiesto de impacto ambiental. Para resolver el expediente de la manifestación de impacto ambiental sólo en 20 Estados se establece algún plazo que puede ser de entre 30 y 60 días hábiles.

e) En algunos Estados además de requerir una manifestación de impacto ambiental se requiere analizar un estudio de riesgo ambiental, este es exigido únicamente en 27 Estados de la República. Con la reciente incidencia de fenómenos naturales de mayores proporciones, en las Entidades Federativas ha proliferado la creación de dependencias de la administración pública de la mayor jerarquía encargadas de la protección civil (Secretarías), así como la emisión de legislación en esta materia; en estas leyes se ha estipulado la emisión de dictámenes en materia de riesgo civil que mucho se asemejan a los de riesgo ambiental. En opinión del autor de esta tesis debe revisarse esta situación, puesto que se esta duplicando funciones.

f) Del sentido de la resolución, en todos los Estados se determina tres posibilidades:

- 1.-La autorización en los términos solicitados;
- 2.-La autorización condicionada<sup>332</sup>.
- 3.- Negar la autorización solicitada<sup>333</sup>.

---

<sup>331</sup> En este Estado sí se contempla un documento parecido al informe preventivo denominado “memoria técnica descriptiva en materia ambiental”; sin embargo, se constituye sólo como un aviso previo y no una solicitud de licencia.

<sup>332</sup> Puede ser condicionada a la modificación del proyecto o a la realización de medidas adicionales de prevención y mitigación de impactos ambientales.

<sup>333</sup> Dicha resolución puede ser adoptada cuando: se contravenga lo establecido en la legislación ambiental, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas, normas estatales y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

g) En cuanto al contenido de la manifestación de impacto ambiental la mayoría de los Estados requieren que se describa:

1. Naturaleza, magnitud y ubicación de la obra.
2. Alcance en el contexto social, económico y cultural.
3. Identificación, descripción, y evaluación de los impactos ambientales que ocasionarán en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.
4. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en sus diferentes etapas.

En ocho Estados no se hace referencia a contenidos mínimos de la manifestación de impacto ambiental.

h) Respecto a quien puede elaborar el estudio de impacto ambiental. Según Ross<sup>334</sup> para asegurar la calidad de los estudios de impacto ambiental es recomendable el establecimiento de una acreditación especial para quienes elaboran dichos documentos; en ese sentido la mayoría de los Estados establecen que la autoridad ambiental estatal debe llevar un registro en el cual se inscriben aquellas personas que hayan demostrado su capacidad técnica para elaborar este tipo de estudios. En el caso de Veracruz se reformó la Ley en febrero del 2010 para eliminar dicho registro; requiriendo que la manifestación de impacto ambiental debe ser elaborada por equipos de profesionales de por lo menos tres disciplinas.

Al igual que en caso federal, la legislación estatal es escueta u omisa en lo que se refiere al seguimiento y vigilancia de la EIA.

### **3.12.1.1 Los Reglamentos**

La legislación ambiental de los Estados de la República en su sección de EIA en general no desarrolla las características del procedimiento de EIA; dicho desarrollo normativo es remitido al reglamento en materia de impacto ambiental, sin embargo, en la mayoría de las entidades federativas la emisión de dicho reglamento ha sido una tarea pendiente hasta la fecha. Así mismo, la elaboración de las manifestaciones de impacto ambiental queda referida a unas guías o instructivos; que de la misma manera no han sido elaborados por las autoridades de los Estados. Puede consultarse la siguiente tabla en la cual se describen los Estados que cuentan con el Reglamento respectivo:

---

334 Ross, W. A., op. cit., nota 144.



**Tabla 3.21.- Estados de la República Mexicana que cuentan con reglamento en materia de EIA.**  
(Elaboración propia).

Estados con y sin reglamento		
Cuenta con reglamento		No cuenta con reglamento
Baja California <sup>335</sup>	Nuevo León	Aguascalientes
Coahuila	Oaxaca	Baja California Sur
Colima	Puebla	Campeche
Distrito Federal	Querétaro	Chiapas
Durango	Quintana Roo	Chihuahua
Estado de México	San Luis Potosí	Michoacán
Guanajuato	Sinaloa	Sonora
Guerrero	Tamaulipas	Tabasco
Hidalgo	Veracruz	Tlaxcala
Jalisco	Yucatán	
Morelos	Zacatecas	
Nayarit	Distrito Federal	

### 3.12.2 El caso particular de algunas entidades federativas

Es interesante citar algunos casos estatales por sus peculiaridades: Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Guerrero, y Veracruz.

#### 3.12.2.1 La EIA en Guanajuato.

Desde el año 2000 contaba con una legislación que desarrollaba de manera minuciosa la EIA; así mismo contaba con un reglamento bastante bien desarrollado, con guías para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental en varias categorías y modalidades e incluso algunas normas técnicas ambientales estatales en materia de impacto ambiental.

#### 3.12.2.2 La EIA en Nuevo León

El marco jurídico ambiental del Estado de Nuevo León, se ve comprendido en la Ley Ambiental del Estado<sup>336</sup>, la cual data del año 2005 y su última reforma es de 2007.

<sup>335</sup> Periódico Oficial del Estado de Baja California, Núm. 38, Sección I, de fecha 27 de noviembre de 1992, Tomo XCIX, <http://www.bajacalifornia.gob.mx/spa/legislacion/reglamentos/Reglamento%20de%20Impacto%20Ambiental.dot> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>336</sup> Ley Ambiental del Estado, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 84 de fecha 15 de Julio de 2005.

Este cuerpo normativo, define la EIA en su artículo 37 de manera idéntica a la federal con la salvedad de la autoridad ambiental es una Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual es un organismo público descentralizado de participación ciudadana.

Dentro de las facultades de la “Agencia”, se encuentran llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades similares a las del Estado de Veracruz. Esta entidad federativa contempla la figura de “Informe preventivo” de manera similar al de la federación. Una característica interesante de la Ley de Nuevo León es que a pesar de que se contempla la figura de una agencia estatal descentralizada y de participación ciudadana, la participación está bastante acotada puesto que en varios párrafos de la ley limita el derecho de acceso a la información y solicitud de consulta pública a aquellos interesados que acrediten su interés jurídico y no requiere la publicación de un extracto de la manifestación de impacto ambiental en medios de comunicación impresos salvo cuando se haya solicitado la consulta pública. Es de resaltar que es uno de los Estados que impone la obligación de resolver los expedientes a la mayor brevedad, en un plazo no mayor de 30 días; también establece un registro estatal de consultores. Por su parte, el Reglamento hace un detallado minucioso de las obras y actividades reseñadas en la ley .

### **3.12.2.3 La EIA en Jalisco**

La ley ambiental del Estado de Jalisco<sup>337</sup> data, como las otras estatales de 1989; sin embargo, sufrió reformas significativas en el 2000, es interesante el enfoque o marco conceptual diferente o más avanzado de esta ley puesto que aborda la definición del Estudio (manifestación en la LGEEPA y en otras estatales) de Impacto Ambiental, como un proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente. La misma alusión a esta multidisciplinaria se hace respecto a quienes elaboran los estudios.

Las obras y actividades a las cuales se le requiere la autorización son únicamente las seis que en origen tenían todas las demás leyes estatales.

El desarrollo reglamentario data de 1992 y es sumamente escueto puesto que dentro del mismo reglamento se regula la explotación de materiales áridos y la prevención de la contaminación atmosférica de fuentes fijas.

---

<sup>337</sup> Ley Estatal del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco, publicada en el Periódico Oficial el 6 de junio de 1989.

### 3.12.2.4 La EIA en Guerrero

El Estado Libre y Soberano de Guerrero, prevé la EIA, en la Ley número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero<sup>338</sup>, así como en el Reglamento de la Ley en Materia de Impacto Ambiental<sup>339</sup>.

En cuanto a definición conceptual es idéntica a la LGEEPA y las otras estatales. contempla 15 tipos de obra y actividades que requerirá autorización. También contempla la figura de informe preventivo y tres modalidades de manifestación de impacto ambiental.

### 3.12.2.5 La EIA en Veracruz

De la misma forma en que fue hecho por muchas entidades federativas poco después de la promulgación de la LGEEPA, en 1989 el Estado de Veracruz aprueba la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente<sup>340</sup>, la cual no sólo llevaba en el nombre la similitud con la Ley General<sup>341</sup>. Como un antecedente interesante de la EIA para el Estado de Veracruz podemos citar también la Ley de Obras Públicas del Estado de 1991<sup>342</sup>, que incluía en la fracción VII del artículo 13, que en la planeación de cada obra pública, las dependencias deberán prever que cuando las condiciones ambientales se pudieran deteriorar, los proyectos deberán incluir lo necesario para que se preserve o restauren los ecosistemas. La Ley ambiental de 1989 ya establecía claramente el procedimiento de EIA, definiéndolo de manera idéntica a la Ley General con la particularidad de que definía solo 6 categorías de actividades sujetas a este procedimiento (com en la mayoría de esa época): en la Tabla 3.22 se plasma dicho listado<sup>343</sup>:

<sup>338</sup> Ley número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, número 18, el 03 de marzo de 2009.

<sup>339</sup> Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero Materia de Impacto Ambiental, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado No. 32, el 22 de abril de 1994.

<sup>340</sup> Ley número 76 "Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en la Gaceta Oficial en fecha 22 de mayo del mismo de 1990.

<sup>341</sup> Casi todas las leyes estatales ambientales que datan de esa fecha tienen una estructura y desarrollo del articulado casi idéntico a la Ley General; lo cual habla de lo inapropiado del procedimiento legislativo de las Entidades Federativas de aquel entonces que no supo desarrollar una particularización de la situación de cada entidad federativa dentro de la legislación estatal, incluso se repiten en muchas los mismos errores de redacción.

<sup>342</sup> Gobierno del Estado de Veracruz, Legislación del Estado de Veracruz, Xalapa, México, 1991, tomo II, pp. 1451-1458. Publicada en la Gaceta Oficial del Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz-Llave, el sábado 2 de febrero de 1991.

<sup>343</sup> Artículo 27 de la Ley Número 76 Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**Tabla 3.22.- Listado de obras y actividades sujetas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad estatal según la legislación ambiental veracruzana de 1990.**

Listado de obras o actividades sujetas a EIA estatal	
A	Obra pública estatal.
B	Caminos estatales y rurales.
C	Industrias del hule y sus derivados, ladrilleras, maquiladoras, alimentarias, textiles, tenerías y curtidorías, del vidrio, farmacéutica y de cosméticos.
D	Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los suelos.
E	Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos sólidos no peligrosos, y
F	Fraccionamientos y unidades habitacionales.

Durante todo el periodo de vigencia de dicha ley no se contó con un reglamento que desarrollara este instrumento de política ambiental, solo se contó con una guía-instructivo para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental muy sencilla de cuatro folios.

En el año 2000 después de un arduo trabajo de consultas públicas y mesas de trabajo, el Congreso del Estado de Veracruz aprobó una nueva ley de protección ambiental que sustituyó a la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cabe decir que esta nueva Ley Estatal de Protección Ambiental<sup>344</sup> en principio superó el paradigma conceptual de moda en al década de los años ochentas del “equilibrio ecológico”, eliminando tal término del título de la misma y de fondo haciendo un desarrollo legal elaborado y particularizado a la situación veracruzana. En su momento se trató de una ley estatal vanguardista en materia de participación pública<sup>345</sup> que en la parte que nos atañe, sobre EIA, amplió el listado de obras y actividades sujetas a EIA estatal y estableció un procedimiento bien definido en plazos y que incluía mecanismos de participación pública.

Cinco años después a la entrada en vigor de la Ley Estatal de Protección Ambiental se publicó un reglamento<sup>346</sup> que está vigente hasta la fecha en que se concluye esta tesis. Producto de esta investigación se ha elaborado la propuesta de un nuevo reglamento que se ha puesto a consideración de la autoridad ambiental estatal.

<sup>344</sup> Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental, publicada en la Gaceta Oficial del Estado el 30 de junio de 2000.

<sup>345</sup> Es necesario mencionar que esta ley se modificó en el 2007 (Gaceta Oficial número extraordinario 268 de fecha 05 de septiembre), reformando el artículo 59 eliminando un Consejo [ciudadano] Estatal de Protección Ambiental (organismo autónomo del Estado) conformado por académicos, investigadores y sociedad civil organizada. Esto significó un serio retroceso en la historia del ambientalismo veracruzano.

<sup>346</sup> Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental, publicado en la Gaceta Oficial del Estado el 20 de mayo de 2005.

En febrero del 2010 se reformó la L62EPA, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes móviles, sin embargo la reforma modificó algunos artículos que se refieren a la EIA. Entre las modificaciones encontramos:

1.- La reforma del artículo 39 de tal manera que se incluyó la palabra “seguimiento” en su primer párrafo que se refiere a la definición de la EIA y se modificó el listado eliminando algunas obras y actividades que interferían con competencias federales y modificando otras para mejorar la fase de cribado.

2.- La aclaración de que los Ayuntamientos pueden emitir lineamientos para prevenir el impacto ambiental en los procedimientos de autorización de uso de suelo y licencias de construcción y operación, cuando se trate de obras o actividades que no sean competencia estatal o federal; Es decir, estipula el evitar imponer otro trámite aparte de la licencias municipales mencionadas.

3.- La posibilidad también de evitar la duplicidad de trámites al proponer el no requerimiento de la autorización estatal siempre y cuando la autoridad del gobierno federal considere la opinión de la estatal en su procedimiento.

2.- La desaparición del registro estatal de prestadores de servicios profesionales relacionados con la EIA y de la obligación de que las Manifestaciones de Impacto Ambiental debían ser elaboradas por personas que figuren en ese registro.

En la tabla siguiente se muestran las diferencias entre la ley vigente y la original del 2000:

**Tabla 3.23.- Comparación entre los contenidos de los artículos referentes a la EIA en la Ley del año 2000 y las reformas del 2011.**

Ley 62 Estatal de Protección Ambiental de año 2000	Ley 62 Estatal de Protección Ambiental (reformas del 2010)
<p>Artículo 39. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I a III...</p> <p>IV.- Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los suelos;</p> <p>V.- Instalaciones y actividades de tratamiento, transporte, confinamiento, almacenamiento, transformación, reuso, reciclaje, eliminación y/o disposición final de residuos sólidos <u>no peligrosos</u>;</p> <p>VI.- Fraccionamientos, colonias y unidades habitacionales;</p> <p>VII. a XI ...</p> <p>XII. Actividades turísticas, deportivas y recreativas a llevarse a cabo en manglares, sistemas lagunares, bosques mesófilos y demás ecosistemas de importancia para la conservación ecológica.</p> <p>XIII. a XVII. ...</p> <p>XVIII. Predios donde se construyan sistemas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de drenaje y alcantarillado, bordos, represamientos y plantas de potabilización de agua.</p> <p>XIX. ...</p> <p>Los ayuntamientos tendrán dicha atribución, cuando se trate de obras o actividades no comprendidas en la fracción anterior o reservadas a la Federación.</p> <p>Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales, la autoridad que corresponda, requerirá a los interesados para que en su manifestación de impacto ambiental, incluyan la descripción de los posibles efectos de las obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.</p>	<p>Artículo 39. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece <u>y da seguimiento</u> a las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I a III...</p> <p>IV. Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los suelos, <u>que no sean competencia federal</u>;</p> <p>V. Instalaciones y actividades de tratamiento, transporte, confinamiento, almacenamiento, transformación, reuso, reciclaje, eliminación y/o disposición final de residuos sólidos;</p> <p>VI. Fraccionamientos, lotificaciones, colonias y unidades habitacionales, <u>así como trabajos de movimiento de tierras y nivelación de terrenos</u>;</p> <p>VII. a XI ...</p> <p>XII. Se deroga.</p> <p>XIII. a XVII. ...</p> <p>XVIII. Se deroga.</p> <p>XIX. ...</p> <p><u>XX. Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto adverso y que, por razón de la misma, no estén sometidas a la regulación de leyes federales. Los ayuntamientos emitirán lineamientos para prevenir el impacto ambiental en los procedimientos de autorización de uso de suelo y licencias de construcción y operación, cuando se trate de obras o actividades que no sean competencia estatal o federal.</u></p> <p>Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales, la autoridad que corresponda requerirá a los interesados para que en su manifestación de impacto ambiental, incluyan la descripción de los posibles efectos de las obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serán sujetos de aprovechamiento.</p> <p><u>Cuando se haya obtenido previamente una autorización en materia de impacto ambiental, por parte de la autoridad federal, no se requerirá la autorización referida en el</u></p>

	<p><u>párrafo primero de este artículo, si en la resolución de dicha autoridad fue considerada la opinión correspondiente de la Secretaría.</u></p> <p>Artículo 49. Se deroga. Artículo 50. Se deroga.</p>
<p>Artículo 41. Para efectos del Artículo 38 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría, una manifestación de impacto ambiental, que en su caso, deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra o actividad y de sus modificaciones, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente</p>	<p>Artículo 41. Para efectos del artículo 39 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, que en su caso deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra o actividad y de sus modificaciones, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente.</p>
<p>Artículo 47. La Secretaría establecerá un registro estatal en el que deberán inscribirse los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental y análisis de riesgo, para ello, deberán presentar solicitud con la información y documentos siguientes:</p> <p>I.- Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante. II.- Los documentos que acrediten la experiencia y capacidad técnica del interesado para la realización de estudios de impacto ambiental y análisis de riesgo. III. Los demás documentos e información que les requiera la Secretaría.</p> <p>Para verificar la capacidad y aptitud de los prestadores de servicios para realizar las manifestaciones de impacto ambiental, la Secretaría, a través del Comité Conjunto de Evaluación Ambiental, podrá practicar las investigaciones necesarias.</p>	<p>Artículo 47. <u>La Secretaría requerirá que las manifestaciones de impacto ambiental, presentadas para su evaluación, sean elaboradas por equipos, conformados por profesionales debidamente acreditados, de por lo menos tres disciplinas.</u></p>
<p>Artículo 48. Recibida la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, la Secretaría, en un plazo no mayor de quince días hábiles, resolverá sobre la procedencia de la inscripción en el registro.</p>	<p>Artículo 48. <u>Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán, bajo protesta de decir verdad, que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.</u></p> <p><u>Asimismo, los informes, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.</u></p>
<p>Artículo 49. La Secretaría podrá cancelar el registro de los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental, cuando éstos:</p> <p>I. Proporcionen información falsa o notoriamente incorrecta para su inscripción en el registro. II. Incluyan información falsa o incorrecta en los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que realicen. III. Induzcan a la autoridad competente a error o a incorrecta apreciación en la evaluación correspondiente. IV. Pierdan la capacidad técnica que dio origen a su inscripción V. Por recomendación expresa del Comité Conjunto de</p>	<p>Artículo 49. Se deroga.</p>

Evaluación Ambiental.	
Artículo 50. La Secretaría requerirá que el prestador de servicios esté inscrito en el registro, para que la autoridad competente, reconozca validez y evalúe los estudios y manifestaciones de impacto ambiental que formulen.	Artículo 50. Se deroga.

La historia de la EIA de competencia estatal en Veracruz data realmente de la emisión de la primer ley ambiental de Veracruz en 1989 (1 año después de la Ley General de 1988). Algunas obras y actividades se sometían a este procedimiento, sobre todo los relacionados con urbanizaciones y estaciones de servicio o gasolineras, sin embargo los archivos de la dependencia no contienen expedientes relativos a los mismos (Lo cual refleja el interés que tanto la autoridad como la ciudadanía le concedían al tema). En una búsqueda de los expedientes más antiguos sobre el tema se encontraron algunos que datan del año 1998.

En cuanto a la evolución de la práctica de la EIA en el ámbito estatal de Veracruz, se tiene la siguiente gráfica<sup>347</sup>:

---

<sup>347</sup> Datos consultados a la Autoridad Ambiental de Veracruz; 2005-2010 datos disponibles en la página de Internet de la misma autoridad consultados el 30 de diciembre de 2010 [ [http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?\\_pageid=53,3840961&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=53,3840961&_dad=portal&_schema=PORTAL)].



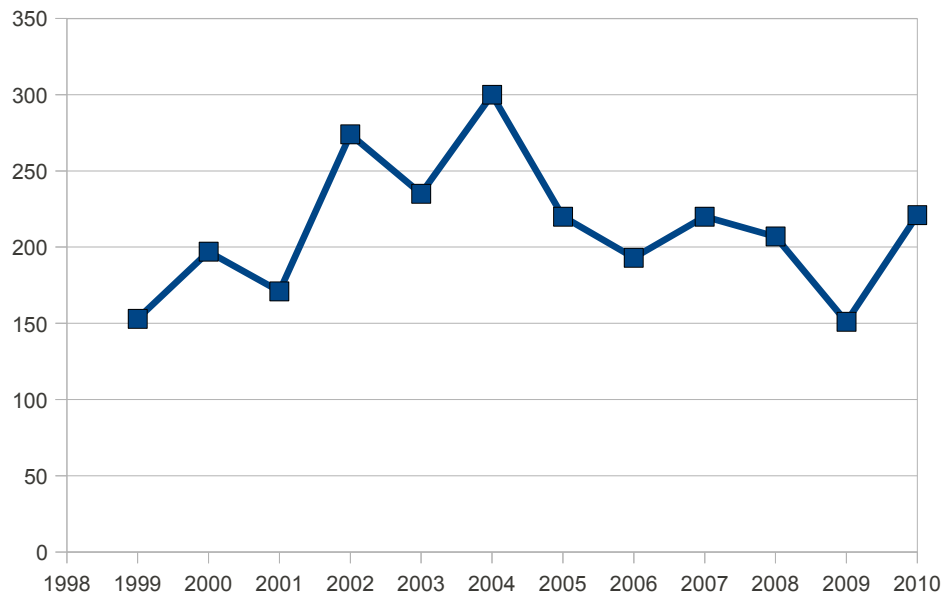


Ilustración 3.12.-Evolución anual del las manifestaciones de impacto ambiental presentadas a la autoridad ambiental de Veracruz 1999-2010. Fuente: Gobierno del Estado de Veracruz

El procedimiento administrativo de la evaluación de impacto ambiental en Veracruz esta estipulado en el reglamento y aunque aparentemente está bien desglosado, en realidad deja supuestos no considerados o confusos; el diagrama de flujo puede ser consultado en la ilustración de la siguiente página.

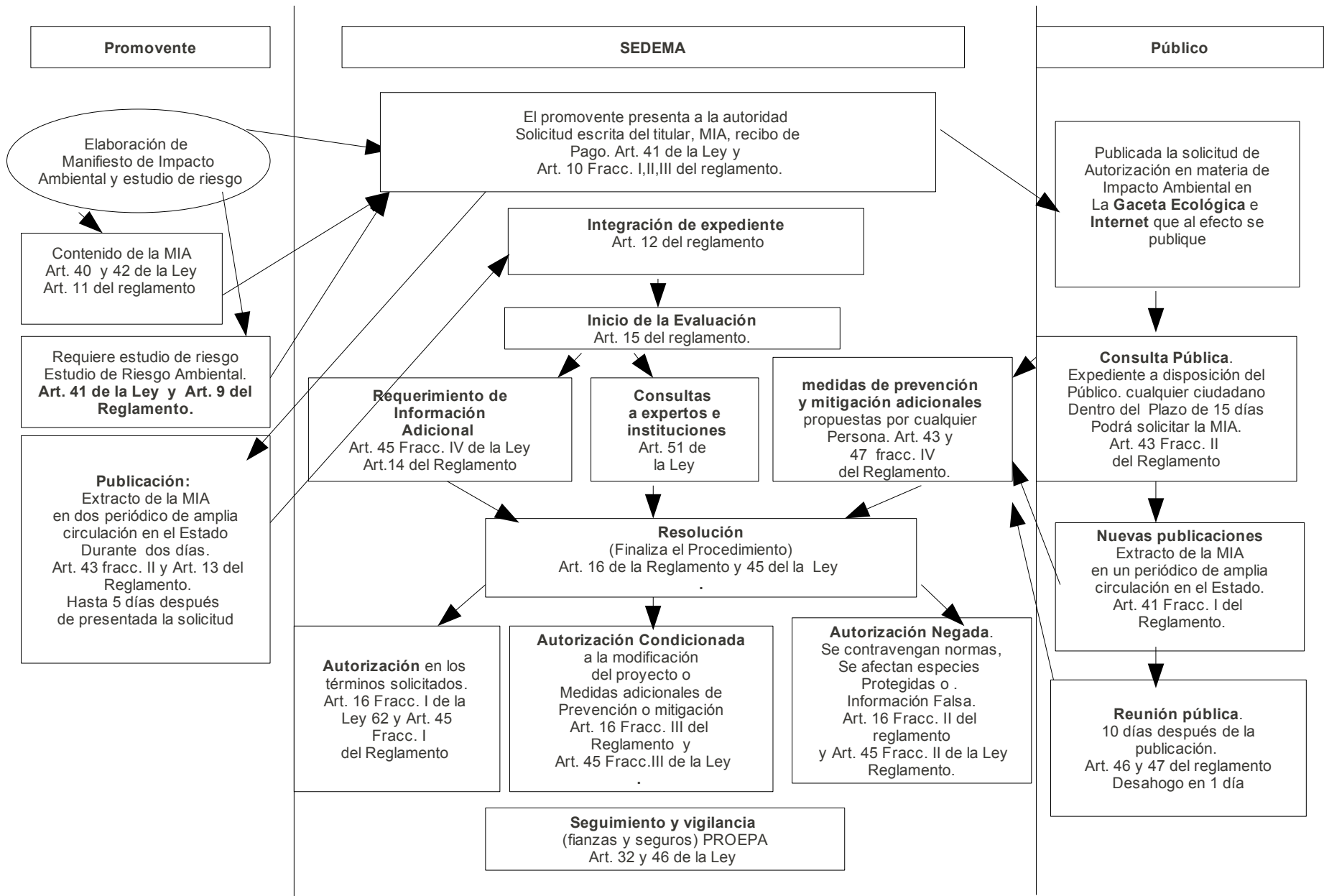


Ilustración 3.13: Procedimiento de EIA en el estado de Veracruz (SEDEMA: Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz)

Respecto al seguimiento y vigilancia de la EIA en nivel del Gobierno Estatal en Veracruz, se pueden mencionar las mismas carencias de aquel federal. Con las siguientes particularidades:

1.- Las reformas del año 2010 a la Ley 62 Estatal de Protección ambiental modificaron el artículo 39, que contiene la definición de EIA para incluir al “seguimiento”. Aunque ya existía la mención de la posibilidad de exigir el otorgamiento de fianza para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización .

3.- La inexistencia de una entidad gubernamental de inspección y vigilancia que se encargue de asegurar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización<sup>348</sup>. El seguimiento y vigilancia se ha hecho a través de la misma autoridad ambiental por medio de visitas de inspección y vigilancia, que son consumidoras de los pocos recursos humanos y materiales que se asignan a la administración pública competente.

4.- La reglamentación de Veracruz sí incluye la premisa de que la fianza que garantice el cumplimiento del condicionado debe ser requerida previo a la emisión de la autorización.

*Artículo 19. En el caso de resoluciones procedentes, la Coordinación podrá exigir el otorgamiento de una fianza, previa a la expedición de la autorización, a efecto de garantizar el cumplimiento de las condiciones que en cada caso se establezcan y de acuerdo con el capítulo VI de este Reglamento.*

En abril del 2010 se emitió la por primera<sup>349</sup> vez una resolución de autorización condicionada en materia de impacto ambiental por el Gobierno del Estado de Veracruz del cual fue requerido previamente la presentación de una fianza por 8,000 € (\$134,000 pesos) para un proyecto de explotación de material calizo en el municipio de Amatlán de los Reyes. Sin embargo efectivamente la aplicación de este instrumento resulta difícil debido a la ausencia de el andamiaje jurídico específico que lo sustente. En opinión de el autor de esta tesis es urgente la reforma del reglamento que contemple las reformas de la Ley del 2010 y las adiciones pertinentes en cuanto a los contenidos de los Planes de vigilancia ambiental y las regulaciones procedimentales referentes a la garantía o fianza.

---

<sup>348</sup> A finales del 2010 con el cambio de la administración estatal se creó mediante el decreto La Procuraduría Estatal de Protección Ambiental, que se sumo a la creación de la Secretaría de Medio Ambiente; sin embargo a la fecha en que esta tesis se concluye, quedó pendiente la asignación de atribuciones y facultades a cada una de estas dos entidades del gobierno estatal mediante las pertinentes emisiones de los reglamentos internos (nótese que se trata de casi de medio año) lo cual ha implicado el suspender cualquier actividad de seguimiento, inspección y vigilancia no solo de temas en materia de EIA si no de cualquier otro ambiental de competencia estatal.

<sup>349</sup> En realidad la primer resolución con este requisito fue la que se emitió para el proyecto que se describe en el apartado 3.12.2.5.1 , sin embargo el requerimiento se hace dentro de la resolución y no previo a la emisión de esta, por lo cual realmente no se le considera un antecedente con todas las formalidades que ameritaba.

### 3.12.2.5.1 Un caso de estudio en Veracruz

Dentro de la ciudad de Xalapa en su porción sur, existe un predio de propiedad particular de 30 hectáreas aproximadamente que mantiene vegetación de cultivos de café con algunos elementos arbóreos del original bosque mesófilo de montaña<sup>350</sup> y que ha servido como refugio de avifauna ante el crecimiento de la ciudad en las últimas décadas. Así mismo, su ubicación casi en el centro de la ciudad, le han conferido fama como uno de los últimos espacios verdes dentro de la ciudad.

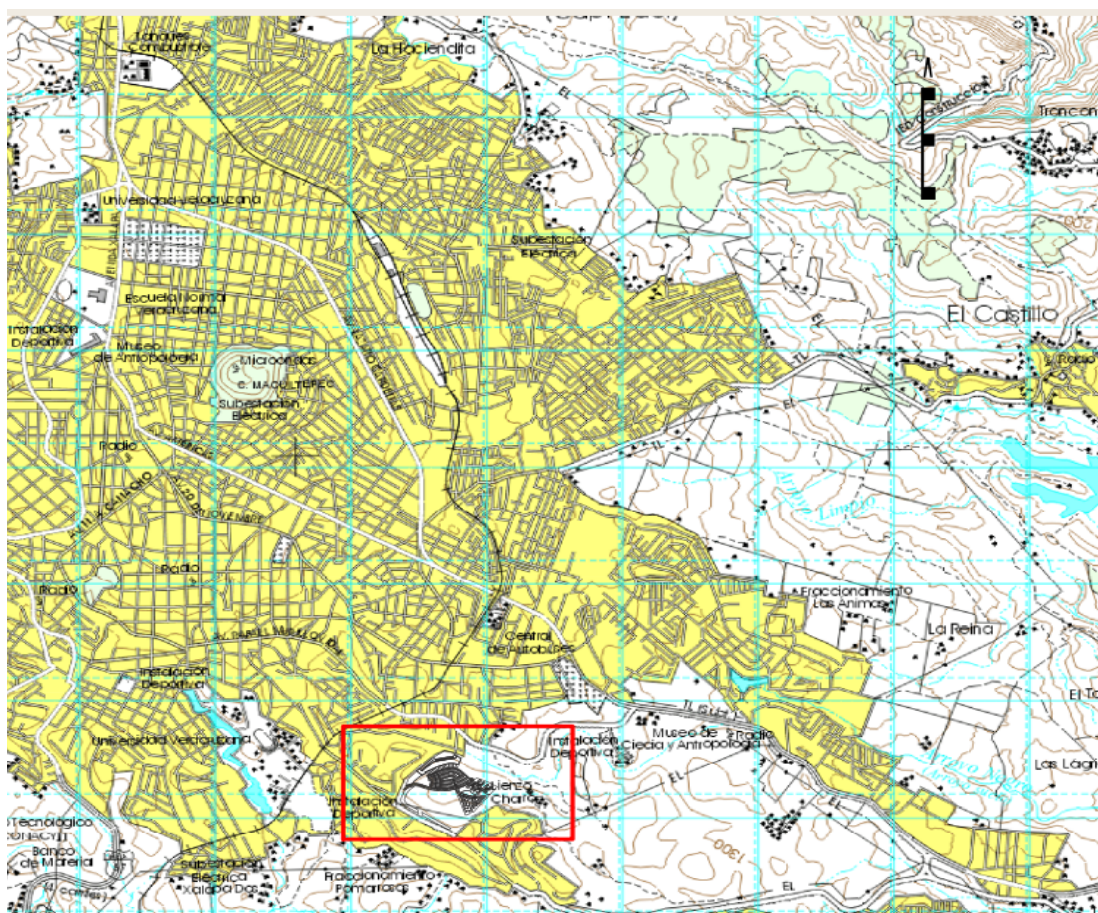


Ilustración 3.14.- Ubicación del proyecto "Conjunto Urbano la Jolla" sobre carta topográfica digital del INEGI E14B27. (fuente: tomado del expediente MIA-173/2007 en los archivos de la autoridad ambiental del Veracruz)

<sup>350</sup> Según el mismo estudio de impacto ambiental se encuentran algunos elementos de Ocozote (*Liquidambar macrophylla*), ixpepe (*Trema micrantha*), higuera (*Ficus obtusifolia*), encinos (*Quercus laurina*, *Q. Xalapensis* y *Q. germana*), marangola (*Clethra mexicana*), pipinque (*Carpinus caroliniana*) y haya (*Platanus mexicana*).

Una de las peculiaridades ambientales del proyecto es que en las inmediaciones del mismo se encuentra un espacio natural protegido de competencia estatal y, si bien no es colindante con este, mantiene un continuo de vegetación; en la Ilustración 3.15 se observa el predio en una imagen aérea cuya cercanía y continuo de vegetación con el ANP "El Tejar Garnica"<sup>351</sup> se aprecia en la porción derecha (nor-este), mediado únicamente por un predio alargado de arriba a bajo (de este a oeste) con vegetación de pastizal y algunas construcciones<sup>352</sup>.



Ilustración 3.15.- Fotografía aérea del predio "La Jolla" (fuente: tomado del Expediente MIA-173/2007)

<sup>351</sup> Decretado como espacio natural protegido por en la Gaceta Oficial del Estado número 114 de fecha de 23 de septiembre de 1986

<sup>352</sup> Dentro del predio se aprecia una vialidad ya construida que forma parte del proyecto y que fue ejecutada de manera anticipada por el promotor amparado por una autorización municipal aludiendo a que este tipo de obras no requiere una EIA estatal ni federal, al respecto el autor apunta el fenómeno de segmentación de proyectos que se puede presentar en el sistema de EIA mexicano y de Veracruz

El proyecto de urbanización considera la creación de parcelas para vivienda unifamiliar y para vivienda multifamiliar en edificios de varias plantas y dotar a las parcelas de infraestructura básica, como son red de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, alumbrado público, pavimentación de vialidades interiores, guarniciones y banquetas.

Según el programa de ordenamiento territorial urbano aplicable<sup>353</sup>, el predio se ubica en una zona destinada a usos comerciales y habitacionales, donde es permisible y compatible el uso mixto.

Con fecha 11 de octubre de 2007, se presentó la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto: Urbanización y Lotificación a nivel de Plan Maestro del “Conjunto Urbano La Jolla”. En el expediente presentado figuraba una autorización federal previa sobre el derribo de la vegetación<sup>354</sup> y por medio del cual se le impuso una compensación ambiental económica para pagar al Fondo Forestal Mexicano cerca de un millón de pesos<sup>355</sup>.

El 16 de octubre la autoridad ambiental estatal solicitó opinión a diversas instituciones académicas y de investigación<sup>356</sup> para auxiliarse en la toma de decisión. Tanto la Universidad Veracruzna como el Instituto de Ecología hicieron llegar sus opiniones que versaban sobre la mala calidad del estudio de impacto ambiental.

En cumplimiento al reglamento y la Ley<sup>357</sup> en Veracruz, el responsable del proyecto publicó en los periódicos: El Dictamen y el Gráfico de Xalapa los días 13 y 14 de Octubre de 2007, un resumen de la obra.

El procedimiento de consulta pública y reunión pública de información estipulado en las normas veracruzanas son muy semejantes a las estipuladas en el ámbito federal, de tal forma que cualquier persona pudo haber solicitado activas este procedimiento dentro de un plazo de 15 días después de hecha las publicaciones en los periódicos, sin embargo, esta no se presentó sino hasta el 14 de noviembre de 2007, situación que resulto en no activar tal procedimiento. Sustentado en los artículos de la ley que habla del acceso a la

---

<sup>353</sup> Programa de Ordenamiento Urbano de de la Zona conurbada Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata-Tlalnehuayocan, publicado en la Gaceta Oficial del Estado número 57 de fecha de 19 de marzo de 2004.

<sup>354</sup> Autorización por parte de la Delegación Federal en Veracruz, de la SEMARNAT de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción del proyecto “Conjunto Urbano La Jolla”.

<sup>355</sup> Equivalentes a 59,000 euros.

<sup>356</sup> Figura entre las mismas a la Universidad Veracruzana, Universidad Anáhuac y el Instituto de Ecología A.C.

<sup>357</sup> Artículo 43, fracción I de la Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental y al Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

información ambiental<sup>358</sup>, los ciudadanos inconformes con el proyecto pudieron tener acceso al expediente y formular alegaciones en consecuencia que se hicieron llegar a la autoridad.

En consecuencia, el 09 de Noviembre de 2007, la autoridad requiere al promotor información complementaria en función de las observaciones que hicieran las instituciones académicas consultadas y de la revisión y estudio que la autoridad misma hiciera del expediente. Siete días después el promotor entrega la información requerida.

Debido al volumen de la información a revisar y por la complejidad socio-política que generó en procedimiento de EIA del expediente el 12 de diciembre de 2007 la autoridad acuerda la ampliación por sesenta días del término de resolución del expediente, adicionales a los 60 que tiene establecido como límite de resolución.

El 25 de marzo de 2008 finalmente se emite la resolución negativa de la autorización en materia de impacto ambiental argumentando, entre otras cosas lo siguiente:

1. No se proporcionan los elementos técnicos suficientes con respecto a la relación ecológica que guarda el predio "La Jolla" con el Área Natural Protegida;
2. En la Manifestación de impacto ambiental se declara, sin ningún fundamento técnico y/o científico que: "en el sitio donde se desarrollarán las actividades de lotificación y urbanización no existe ninguna especie de avifauna protegida. Asimismo se declara de manera incongruente que la vegetación del predio sirve de refugio de fauna "de manera incidental"
3. Puede contravenir la actualización de uso del suelo emitida por el H. Ayuntamiento de Xalapa que establece que no podrán fraccionarse las áreas con pendientes mayores a 30%
4. Respecto de los impacto ambientales a los factores sociales, no se contemplan medidas de mitigación reales que vayan más allá de lo estrictamente contemplado en el proceso de consulta pública establecido.

El caso fue llevado ante el tribunal contencioso administrativo por los promotores del proyecto quienes solicitaron un juicio de nulidad en contra de la negativa de la autorización en materia de impacto ambiental, formándose el caso 106/2008/I.

La sala regional de este tribunal resuelve ordenar a la administración pública se vuelva a emitir, considerando varias cuestiones que según el juzgador no fueron exhaustivamente analizadas, sin embargo otorga libertad de decidir favorable o negativamente la nueva resolución.

---

<sup>358</sup> Al respecto el promovente del proyecto solicitó que no se dieran facilidades para poner a disposición del público el expediente argumentando que había fenecido el plazo para tal caso, sin embargo la Ley Ambiental de Veracruz estipula que debe ponerse a disposición del público cualquier información que obre en poder de la autoridad estatal.

Ante esta resolución de la sala regional, el promotor del proyecto apela ante la sala superior, misma que finalmente resuelve ordenar a la autoridad administrativa se emita la autorización favorable en materia de impacto ambiental tomando como criterio que el programa de ordenamiento urbano vigente determina a dicho predio para un uso mixto habitacional y comercial y que esto debe ser observado por las autoridades de los tres niveles de gobierno. Por lo tanto el permiso de impacto ambiental no puede contravenir lo establecido en dicho programa. En estricto sentido esta fue una decisión jurídicamente razonable puesto que el uso para el cual estaba destinado el predio como habitacional y comercial, efectivamente no podía ser contravenido por una resolución administrativa; aún cuando las características ambientales del predio arrojasen que desarrollar el predio iba a traer graves impactos. Esto arroja dos reflexiones:

1.- La decisión de que ese predio servía para un uso urbano estuvo en otro nivel de planeación y en un momento anterior al simple proceso de evaluación de impacto ambiental. Es decir, el programa de ordenamiento territorial urbano nunca tomó en cuenta los aspectos ambientales de esta parte del territorio para determinarlo como urbanizable.

2.-La resolución de impacto ambiental no debió haber sido negada sino dictaminada como un expediente con insuficiencia de información para resolver, de tal forma que se le requiriera al particular mejorar todas las medidas de mitigación o incluso el replantear diseño del proyecto.

En opinión del autor de esta tesis este hecho fundamentado en la primer reflexión refuerza el argumento de la urgente necesidad de implantar la evaluación ambiental de los programas de ordenamiento territorial urbano.

### **3.12.3 La EIA en Algunos Municipios**

La LGEEPA no faculta a los municipios para implantar sistemas de EIA para obras y actividades no reservadas a la federación o a los estados. Al respecto el Artículo 8 de esta Ley otorga a los ayuntamientos la facultad de “la participación en la EIA de obras o actividades de competencia estatal cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial”. Queda claro que según la Ley General, los municipios no tienen facultad para requerir manifestaciones de impacto ambiental para obras no reservadas a la federación o al estado. Por otra parte, el Artículo 35 bis 2 establece que la EIA de competencia estatal se podrá efectuar dentro de los procedimientos de uso del suelo, construcción, fraccionamiento u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella emanen, mencionando además que se deberá evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia. Esta situación resulta un tanto obvia puesto que este ámbito de gobierno tiene facultades



constitucionales para emitir licencias de uso del suelo y construcción que en su caso pueden ser usadas como instrumentos de gestión ambiental con las adecuaciones pertinentes.

Derivado de la redacción original de la LGEEPA de 1988, que si incluía la facultad municipal en materia de EIA, algunas leyes estatales como la de Jalisco, Veracruz y Guanajuato, Chihuahua, Campeche, Coahuila por citar algunas, sí otorgan erróneamente tales facultades; el caso de los Estados de Baja California y Aguascalientes es interesante por que no cierra la posibilidad de que los municipios lleven a cabo la EIA pero solo mediante convenio con el Gobierno del Estado. En diversos municipios se han encontrado facultades en materia de impacto ambiental, por ejemplo: en los municipios de Chihuahua y Juárez, en el Estado de Chihuahua; en San Nicolás de los Garza, en el Estado de Nuevo León; en los municipios de Zapopan, Tonalá, Puerto Vallarta, Zapotlán el Grande y Atlán de Navarro en el Estado de Jalisco; y en los municipios de Tijuana, Mexicali y Ensenada, en el Estado de Baja California.

El Estado de Veracruz hasta febrero de 2010 la Ley Estatal de Protección Ambiental mencionaba en su artículo 39, un listado de actividades sujetas a la autorización estatal y que los ayuntamientos tendrán atribuciones en materia de EIA, cuando se trate de obras y actividades no reservadas a la federación o al estado.

Municipios relativamente grandes como Veracruz<sup>359</sup>, Boca del Río y Coatepec<sup>360</sup> y Orizaba<sup>361</sup> aprovecharon tal situación para incluir en sus reglamentos municipales de protección ambiental el requerimiento de una autorización en materia de impacto ambiental para ciertas obras o actividades, en los siguientes cuadro se listan las mismas de los reglamentos de los municipios de Veracruz y Orizaba:

---

<sup>359</sup> Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del municipio de Veracruz, Ver., publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz número extraordinario 164 el 6 de junio de 2007.

<sup>360</sup> Reglamento municipal de protección ambiental del municipio de Coatepec, Veracruz., publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz número extraordinario 327 el 21 de octubre de 2010.

<sup>361</sup> Reglamento de Ecología del municipio de Orizaba, Ver., publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz número extraordinario 282 el 7 de septiembre de 2010.

**Tabla 3.24.- Obras y actividades que requieren autorización en materia de EIA del Ayuntamiento de Veracruz** (Fuente: Reglamento de protección ambiental del H. Ayuntamiento de Veracruz)

Caminos municipales.	Centros educativos.
Actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales.	Patios de maniobras para tráiler y servicio descarga de contenedores.
Balnearios, instalaciones o clubes deportivos, públicos y privados.	Edificios para eventos deportivos y unidades deportivas.
Criaderos comerciales menores de ganado.	Tiendas de conveniencia.
Talleres mecánicos y similares que manejen residuos peligrosos.	Vulcanizadoras, llanteras y centros de acopio de llantas.
Talleres de laminación y pintura automotriz.	Salas de espectáculo.
Talleres de torno y soldadura.	Hoteles y moteles.
Restaurantes y procesadores de Alimentos.	Anuncios espectaculares no nominativos y vallas.
Purificadoras de agua potable.	Zona industrial [sic].
Centros de acopio de chatarra y equipos de refrigeración.	Granjas, criaderos de aves, ganado, cerdos, perros y/o pequeños rastros.
Ventas de pintura e impermeabilizantes.	Carpinterías y ebanisterías
Autolavados.	Terminales de autobuses.
Centros culturales, recreativos y religiosos. mercados, plazas, centros comerciales.	Clínicas de consulta medica, hospitales y laboratorios de análisis clínicos, químicos, biológicos, farmacéuticos, de investigación; así como servicios de cirugías ambulatorias.
Edificios de más de cinco niveles.	Lavado de contenedores
Antenas de telecomunicaciones de telefonía celular.	Las demás que considere la Jefatura.

**Tabla 3.25.- Obras y actividades que requieren autorización en materia de EIA del Ayuntamiento de Orizaba (Fuente: Reglamento de protección ambiental del H. Ayuntamiento de Orizaba)**

Obra pública municipal;	Establos bovinos o porcinos y otros similares;
Hornos o mecanismos de incineración de residuos derivados del servicio de la limpia pública; Actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales.	Establecimientos con venta de productos químicos;
Hornos o mecanismos de incineración de residuos producidos en mercados públicos, tiendas de autoservicio, centrales de abasto; Balnearios, instalaciones o clubes deportivos, públicos y privados.	Talleres mecánicos, automotrices, de hojalatería y pintura, vulcanizadoras y demás instalaciones de cualquier clase afines;
Restaurantes	Establecimientos de video juegos;
Panaderías	Salones de fiestas y discotecas;
Tortillerías o molinos de nixtamal;	Talleres de carpintería y ebanistería;
Granjas avícolas;	Servicio de lavado y engrasado; y
	Demás actividades comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 39 de la Ley Estatal.

Como podemos notar, el listado es bastante amplio e incluso contempla obras o actividades reservados a la federación o al Estado de Veracruz; además, efectivamente existe una actividad notable de la administración municipal para dictaminar y emitir este tipo de autorizaciones y de empresas consultoras que han encontrado un atractivo mercado a sus servicios.

La reformas a la Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental que se publicaron el 22 de febrero de 2010, en la Gaceta Oficial del Estado citadas en la Tabla 3.23; incluyen la eliminación de la facultad municipal en materia de impacto ambiental (dejando, por supuesto, la facultad de participar en la EIA estatal) con el objeto de evitar que se desvirtúe tan importante instrumento de gestión ambiental ya que en los municipios que la han instaurado en sus reglamentos, los trámites para la creación de nuevas empresas resultaban bastante engorrosos y los estudios se requerían para proyectos que en realidad tienen nulos o pocos impactos ambientales significativos.

### 3.13 Retos y oportunidades

A diferencia de como ha sucedido en el ámbito federal con la evolución de la EIA, en el ámbito de las entidades federativas existe una tendencia a la permanencia de los padrones o registros oficiales de empresas consultoras de EIA<sup>362</sup>, sin embargo esta situación debe ser analizada por los argumentos planteados y se sugiere la eliminación de los mismos; puesto que dicho mecanismo no ha servido para elevar la calidad de los estudios y por el contrario, los consultores registrados o acreditados se han convertido en grupos con intereses que funcionan como intermediarios y negociadores que generan situaciones propicias de corrupción y favoritismo.

Se ha señalado en algunos documentos académicos la necesidad de avanzar hacia la implementación de la evaluación ambiental estratégica en México desde 2005<sup>363</sup>, sin embargo, el autor de esta tesis no ha encontrado iniciativas en ese sentido en el ámbito federal en la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

En el ámbito de las entidades federativas solo hasta abril del 2011 en Veracruz se encuentra la primer referencia a la evaluación ambiental estratégica en la Ley referente al urbanismo y planeación territorial que promulgó la administración del Gobernador Javier Duarte (quien entró en funciones a finales del 2010). A pesar de contener explícitamente la denominación de "evaluación ambiental estratégica" (en dos ocasiones) en el artículo 50, en el cual estipula que esta deberá desarrollarse previamente en la elaboración del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial así como en las políticas y a las acciones específicas para la conservación, crecimiento y mejoramiento de los centros de población y zonas conurbadas; no se hace referencia alguna a la forma procedimental de su desarrollo, a sus características ni a las autoridades que intervendrían. Sin embargo deja claro que es un requisito previo de tales planes y programas desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Por su parte, la carencia de la evaluación ambiental estratégica en el ámbito federal y en la casi totalidad de las entidades federativas es un asunto urgente de abatir puesto que empiezan a surgir conflictos derivados de esta deficiencia, sobre todo en el ámbito de los planes o programas urbanísticos.

Lo más parecido a este instrumento en el ordenamiento jurídico mexicano es la EIA modalidad regional a la que se sujetan de manera optativa la planeación territorial urbana o ecológica, que está contemplada en el Artículo 32 de la LGEEPA. En el año 2007 el Ayuntamiento de Coatzacoalcos en el Estado de Veracruz, sometió a evaluación su planeación territorial ecológica, sin embargo, la SEMARNAT negó el trámite por no aportar suficiente información. Según comentarios de personas involucradas en el

<sup>362</sup> No solo en materia de consultoría de impacto ambiental existen padrones o listados de empresas certificadas por la elaboración de estudios, sino también de protección civil, construcciones, etc. En la cual los funcionarios encuentran un coto de poder explotable.

<sup>363</sup> Op. cit., nota 158.

proceso, el ordenamiento ecológico territorial fue elaborado para justificar diversos proyectos para el desarrollo portuario industrial y urbanístico del municipio de Coatzacoalcos lo cual derivó en una evaluación ambiental tendenciosa.

El expediente puede ser consultado en la página web de la SEMARNAT-“consulta tu trámite” con el número de 30VE2007U0006, fue presentado el 27 de abril de 2007 para trámite de evaluación de impacto ambiental, el 7 de mayo de ese año un ciudadano habitante del municipio de Coatzacoalcos presentó solicitud de que el expediente fuera sometido al procedimiento de consulta pública, misma que fue convocada a partir del 17 de junio del 2007 por medio de convocatoria publicada en la Gaceta Ecológica de la SEMARNAT. A pesar de haberse solicitado el procedimiento de consulta pública la autoridad federal no recibió ninguna observación. Finalmente el 8 de mayo de 2008 se resolvió negar la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental para el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Coatzacoalcos, Ver.

### 3.13.1 Una propuesta reglamentaria y normativa

De los problemas encontrados mediante la investigación de esta tesis y de la experiencia profesional de autor de la misma, en el ámbito de la EIA, surge la siguiente propuesta de contribuir al desarrollo legislativo, reglamentario y normativo de este instrumento en México.

En primera instancia se propone reformar la LGEEPA de la siguiente forma:

1.- Debe incluirse el principio precautorio e la Ley, en la parte que se refiere a los principios de la política ambiental. En esta misma sección debe incluirse la posibilidad de compensar los daños que cause alguna actividad en caso de que no se pueda prevenir, mitigar o reparar.

*Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

*I.-...*

*IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar, reparar o compensar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, en su caso, está obligado a demostrar mediante estudios científicos*

*que no se llevará a cabo afectaciones graves al ambiente, por otro lado deberá incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;*

....

2.- Debe incluirse el seguimiento de las condiciones impuestas como parte del procedimiento de evaluación de impacto ambiental y en general debe hacerse una redefinición de la EIA que:

- a. incluya la sustitución de “la secretaría” por “la autoridad” (debido a que la EIA se propone como un procedimiento integrador de las facultades de autoridades de diferentes órdenes de gobierno);
- b. sustituya el requerimiento de que se aplicará a aquellas obras o actividades con posibilidad de “causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas”, por la condición de que “causen impactos significativos a los elementos ambientales o a sus interacciones”;
- c. adicione la posibilidad de compensar cuando no se pueda evitar reducir o reparar;
- d. adicione que el fin es verificar en qué grado el proyecto concuerda con el desarrollo sustentable además de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente; y
- e. incluya de manera explícita los elementos ambientales sobre los cuales el procedimiento hará la identificación predicción y evaluación de los impactos.

Dichos elementos podrían quedar dentro de la redacción de la primera parte del párrafo primero del artículo 28 de de la siguiente forma:

*Artículo 28.- La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad establece y da seguimiento a las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que causen impactos significativos a los elementos ambientales o a sus interacciones, con el fin de verificar en que medida el proyecto concuerda con el desarrollo sustentable y de evitar, reducir, reparar o en última instancia compensar los impactos negativos. El procedimiento identificará, predirá y evaluará de manera anticipada los impactos directos e indirectos sobre el ser humano, la fauna y la flora; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; los bienes materiales y el patrimonio cultural; y sobre la interacción entre los factores mencionados anteriormente.*

Como antecedente o fundamento para lo expuesto en el párrafo anterior debe hacerse una revisión de diversas definiciones hechas en el artículo 3 que incluya por ejemplo el concepto de impacto ambiental y sus tipos, evaluación de impacto ambiental, ambiente, elementos ambientales, así como medidas de compensación, entre otros.

Debe replantearse de fondo la determinación de las obras y actividades sujetas a EIA de competencia federal haciendo la remisión al reglamento por mejor especificación de las mismas (en la última parte del párrafo primero del artículo 28), pero incluyendo un listado general de tal forma que:

1.- Especifique en que casos se requerirá EIA en todo lo relacionado con elementos naturales propiedad de la nación e industria competencia de la federación citados en la CPEUM en:

A.- los párrafos cuarto y quinto del artículo 27, como puede ser las relacionadas con los minerales reservados a la federación, el dominio público costero y de los ríos, combustibles minerales sólidos, carburos de hidrógeno líquidos, sólidos y gaseosos, etc.

B.- La fracción X del artículo 73 de la CPEUM que se refiere a hidrocarburos, minería, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios financieros, energía eléctrica y nuclear.

C.- La fracción XXI del artículo 123

1.- Textil;

2.- Eléctrica;

3.- Cinematográfica;

4.- Hulera;

5.- Azucarera;

6.- Minera;

7.- Metalúrgica y siderúrgica, abarcando la explotación de los minerales básicos, el beneficio y la fundición de los mismos, así como la obtención de hierro metálico y acero a todas sus formas y ligas y los productos laminados de los mismos;

8.- De hidrocarburos;

9.- Petroquímica;

10.- Cementera;

11.- Calera;

12.- Automotriz, incluyendo autopartes mecánicas o eléctricas;

13.- Química, incluyendo la química farmacéutica y medicamentos;

- 14.- De celulosa y papel;
- 15.- De aceites y grasas vegetales;
- 16.- Productora de alimentos, abarcando exclusivamente la fabricación de los que sean empacados, enlatados o envasados o que se destinen a ello;
- 17.- Elaboradora de bebidas que sean envasadas o enlatadas o que se destinen a ello;
- 18.- Ferrocarrilera;
- 19.- Maderera básica, que comprende la producción de aserradero y la fabricación de triplay o aglutinados de madera;
- 20.- Vidriera, exclusivamente por lo que toca a la fabricación de vidrio plano, liso o labrado, o de envases de vidrio; y
- 21.- Tabacalera, que comprende el beneficio o fabricación de productos de tabaco;
- 22.- Servicios de banca y crédito.

2.- De conformidad con la concurrencia de las autoridades federales, estatales y municipales en el ámbito de sus competencias establecida en artículo 73-G de la CPEUM Debiera establecerse un listado de actividades que requerirán someterse a EIA ante la autoridad competente (federal estatal o municipal) y la forma en que participarán las autoridades cuyas competencia concurren.

Dicho listado pudiera ser similar al establecido en los Anexos de las Directivas Europeas y al establecido en el Anexo II del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Para evitar la duplicidad de trámites debe establecerse en el artículo 30 la mención explícita de que la evaluación de impacto ambiental comprenderá la totalidad del proyecto y no solo las evaluaciones de cada fase o parte del proyecto. Así mismo debe especificarse la primacía de la competencia de alguna de las autoridades cuya competencias concurren en la obra o actividad, lo cual puede ser atribuido bien a la federal o a aquella autoridad sobre la actividad a cuya finalidad se oriente el proyecto<sup>364</sup>, con la participación en su caso de cualquier otra autoridad que ostente competencias sobre actividades instrumentales o accesorias.

En lo que respecta al Reglamento, debe de incluir una sección de definiciones conceptuales y sobretodo debe ser revisada la forma en que están especificadas las obras y actividades del artículo 28 de la LGEEPA, de tal forma que no extralimite lo estipulado

---

<sup>364</sup> A este criterio podría contraponerse aquel que se refiera a la determinación de competencia a través de la determinación del medio que resulte principalmente afectado o en el que se desarrolle la obra o actividad como pudiera ser un ecosistema forestal, selvas y zonas áridas, un ecosistema costero (los humedales o manglares no entran en esta controversia puesto que se trata de ambientes que, en el sentido estricto de su definición, se desarrollan en zonas de dominio público y por ende de competencia federal) sin embargo el autor de esta tesis no ha encontrado tal criterio en la determinación de competencias en la CPEUM salvo en la LGEEPA, sustentado en la concurrencia determinada en el 73-G de la misma constitución.



por esta última. Debe mejorarse la forma en que se pone a disposición del público las manifestaciones de impacto ambiental y la forma en que se publica el inicio del trámite, por medio de el requerimiento obligatorio y no facultativo, de que se haga a través de medios impresos de amplia circulación en al entidad federativa de que se trate. Debe mejorarse al redacción y el contenido de los artículos que versan sobre el procedimiento en general y del procedimiento de consulta pública y reunión pública de información; así mismo debe incluir todo un apartado referente al seguimiento y vigilancia, en particular debe estipular la obligación de presentar un programa de manejo y monitorización (o vigilancia) ambiental; regulando su contenido y el procedimiento posterior a la emisión de la resolución que concluya con la “liberación” de las obligaciones contraídas ante la autoridad, las cuales comprenderán, obviamente, lo relacionado con la fianza o garantía.

Como aportación de la esta tesis se hizo la redacción de un reglamento para el Estado de Veracruz que puede servir como reglamento tipo para algunas otras entidades federativas que carezcan de tal instrumento con algunas adecuaciones. En los anejos se incluye tal propuesta original del autor.

En lo que respecta a normas sobre los contenidos, guías o instructivos de las manifestaciones de impacto ambiental de obras de competencia de las entidades federativas, el autor de esta tesis también trabajo en 3 de ellas que se resumen en una que seguramente será de gran utilidad para los profesionales que se dedican a tal labor en México; igualmente la propuesta se incluye en los anejos de esta tesis.



---

## 4 LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

---

### 4.1 Definiciones

---

Se ha reconocido a la Evaluación Ambiental Estratégica como una forma de evaluación ambiental que puede ser de gran ayuda en las decisiones políticas, en la planeación y programación<sup>365</sup>. También se puede decir que es una familia de herramientas que se aplica en los niveles de decisión superiores a los proyectos. Se pueden dar definiciones que han existido a lo largo del tiempo de varios miembros de esta familia a diferentes niveles de decisión y con diferentes metodologías, sin embargo algún autor menciona que lo cierto es que su definición, sus productos y sus métodos se encuentran lejos de un estado consolidado<sup>366</sup>. En la Tabla 4.1 se pueden consultar diversas definiciones de la evaluación ambiental estratégica.

Como podemos ver existen elementos comunes en las definiciones vertidas en el Tabla 4.1, por ejemplo en lo referente a considerar a la EAE como un proceso o un procedimiento y al objetivo de lograr el desarrollo sustentable (en cualquiera de sus definiciones que se le quiera dar) o un elevado nivel de protección ambiental. Así pues podemos integrar una definición a partir de dichas definiciones:

*“La evaluación ambiental estratégica es un proceso o procedimiento, sistemático, detallado y continuo (iterativo) de evaluación o valoración de los aspectos, consecuencias o impactos ambientales de las diversas alternativas de las políticas, planes o programas (incluso leyes) para ser incluidos y considerados en los procesos de decisión con el objeto de conseguir un elevado nivel de protección ambiental y fomentar el desarrollo sustentable.”*

---

365 Partidario, R.M., Strategic Environmental Assessment (SEA) Current practices, future demands and capacity building needs. Course manual IAIA, Lisboa, 2003, p. 7. [consultado el 23 de octubre de 2010 en <http://www.iaia.org/publicdocuments/EIA/SEA/SEAManual.pdf>]

366 Partidario, R.M., Future challenges of Strategic Environmental Assessment, Comunicación del III Congreso Nacional de EIA. Asociación Española de EIA. Pamplona. 2005, 6 al 9 de abril.

**Tabla 4.1.- Diferentes definiciones de evaluación ambiental estratégica en la literatura internacional**

Fuente	Definición
Thérivel et al. 1992 <sup>367</sup>	El proceso sistemático y detallado de evaluación de los aspectos ambientales de las políticas, planes y programas y de sus alternativas, incluyendo la preparación de un informe escrito y las conclusiones de la evaluación, y el uso de esas conclusiones en los procesos de decisión públicos.
Sadler et al. 1996 <sup>368</sup>	El proceso sistemático para evaluar las consecuencias ambientales de las políticas, planes o programas propuestos con el objetivo de asegurar que son completamente incluidas y apropiadamente consideradas desde las primeras etapas de la toma de decisión, al mismo nivel que los criterios económicos y sociales.
Government of W. Australian. 1994 <sup>369</sup>	Un procedimiento para considerar los impactos ambientales de políticas, planes y programas en los niveles más altos del proceso de decisión, con objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.
Partidario, 1999 <sup>370</sup>	Un proceso sistemático y continuo para evaluar, en la etapa más temprana de toma de decisiones pública y responsable, la calidad ambiental, y consecuencias, de visiones e intensiones de desarrollo alternativas incorporadas en las iniciativas de políticas, planes y programas, asegurando la completa integración de las consideraciones biofísicas, económicas, sociales y políticas relevantes.
Commonwealth Environment Protection Agency, 1994 [citado por Gibson, 2001 <sup>371</sup> ]	Un procedimiento para considerar los impactos ambientales de políticas planes y programas en los más altos procesos de decisión con objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.
Directiva 2001/42/CE. 2001 [complementada a partir de Jiliberto et al. 2000 <sup>372</sup> ]	Un procedimiento consistente en la preparación de un informe sobre el medio ambiente, la celebración de consultas, la consideración del informe sobre el medio ambiente y de los resultados de las consultas en la toma de decisiones de Planes y Programas, y el suministro de información sobre la decisión. Con el objeto de conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de aspectos medioambientales en la preparación y adopción de planes y programas, al objeto de promover un desarrollo sustentable
Garmendia et al. 2005 <sup>373</sup>	Valoración ambiental de las actuaciones administrativas de gestión del territorio, como leyes, planes y programas
ENPLAN. 2004 <sup>374</sup>	Un proceso que se integra en las diferentes fases de un plan como un factor de racionalidad más para aumentar su calidad, su excelencia y efectividad con el ánimo de que sus determinaciones contribuyan a hacer mas sostenibles los sistemas a los que se refiere

367 Therivel, R., Wilson, E., Thompson, S., Heaney, D. and D. Pritchard, Strategic Environmental Assessment, London, Earthscan, 1992.

368 Sadler, B. & Verheem, R., Strategic Environmental Assessment - status, challenges and future directions. The Hague. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, 1996.

369 Gobierno de Australia del Oeste, Hope for the future: the Western Australian state sustainability strategy. Western Australia: Department of the Premier and Cabinet Perth, 2003.

370 Partidario R.M., Strategic environmental assessment—principles and potential. In: Petts J, editor. Handbook of environmental impact assessment, vol. 1. Oxford: Blackwell, 1999, pp. 60– 73.

371 Gibson, Robert B. Specification of sustainability-based environmental assessment decision criteria and implications for determining "significance" in environmental assessment. Canadian Environmental Assessment Agency Research and Development Programme. 2001, <http://www.sustreport.org/downloads/Sustainability,EA.doc> [Consultado el 1 de julio de 2006].

372 Jiliberto, R. y Álvarez, M., Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas. Una aproximación analítica, Borpisa, Comunidad de Madrid, 2000.

373 Garmendia et al., op. cit., nota 2, p. 367.

374 ENPLAN, Guía para la Evaluación Ambiental de Planes y Programas, Milan, 2004, p. 16. <http://www.interreg-enplan.org/linee3.es.htm>. [Consultado el 1 de julio de 2006].

## 4.2 La EAE y su propósito sustantivo: El desarrollo sustentable.

La evaluación ambiental estratégica tiene sus orígenes en la evaluación del Impacto Ambiental, tal como mencionan diferentes tratados sobre este último tópico<sup>375 y 376</sup> surge a finales de la década de los 60 en los Estados Unidos de América con la promulgación de la “National Environmental Policy Act” (NEPA), la cual introduce la evaluación de impactos en todos los niveles del proceso de toma de decisiones. Aún cuando conceptualmente la EAE antecede a la EIA<sup>377</sup>, la práctica ha sido a nivel de proyecto principalmente (EIA). Se puede considerar a la “NEPA” como una de las innovaciones políticas de mayor influencia del siglo XX<sup>378</sup>. El texto de esta Ley fue visionario al promover, tanto el uso de un tipo interdisciplinario de ciencia (ambiental) como de principios de manejo ambiental que fueron posteriormente usados en la definición del “Desarrollo Sustentable”<sup>379</sup>.

Tal como menciona Jiménez Herrero<sup>380</sup>, después de una larga experiencia en EEUU y en Europa con la EIA, en la que se ha mejorado la estructura y los procesos de toma de decisiones de los proyectos con una visión más integrada y aumento de la participación pública; a finales de la década de los 90 se evidenciaba la necesidad de extender estos procedimientos a los procesos de planificación y control ligados a los planes y programas nacionales, regionales y sectoriales, así como a los sistemas de ordenación territorial y usos del suelo. Todo esto incorporando una visión dinámica e integradora de un enfoque de sustentabilidad estructural.

La identificación de las implicaciones que las opciones políticas, programáticas y de planificación pueden tener para el desarrollo sostenible es una tarea clave para la Evaluación Ambiental Estratégica<sup>381</sup>. Se reconoce que la Evaluación Ambiental Estratégica contribuye a la sustentabilidad de la siguiente forma:

- 1.- Provee una visión ambiental más amplia.
- 2.- Asegura una consideración temprana de las cuestiones ambientales.
- 3.- Se anticipa a los impactos ambientales.

375 Oñate, J.J.; Pereira, D.; Suárez, F.; Rodríguez, J.J. & Cachón, J., Evaluación Ambiental Estratégica: la evaluación ambiental de Políticas, Planes y Programas, Madrid, Mundi-Prensa, 2002, p. 27-28

376 Partidario, R. M., op. cit. nota 365 p. 3

377 Gómez Villarino, Mauricio, Evaluación ambiental estratégica: desarrollo de un modelo metodológico para la evaluación de la sostenibilidad ambiental en la planificación urbanística, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Proyectos y Planificación Rural, 2010, pp. 20-30

378 Bartlett, Robert et al., op. cit. nota 132 p. 415-416.

379 Sadler, B. & R. Verheem, op. cit., nota 368.

380 Jiménez Herrero, Luis Miguel, 2001, Desarrollo sostenible y economía ecológica - integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecológica, Editorial Síntesis, 2001, 365 p.

381 Oñate, J.J.; Pereira, D.; Suárez, F.; Rodríguez, J.J. & Cachón, J., op. cit. Nota 375.

- 4.- Facilita una cadena ambientalmente orientada de acciones
- 5.- Contribuye a una planeación y elaboración de políticas integrada.

Por otra parte, y como lo mencionan Pope et al.<sup>382</sup>, el interés creciente durante los últimos 15 años en la idea del desarrollo sustentable ha creado nuevos retos a la manera en la que la EIA ha sido concebida. Si en sus orígenes la EIA había sido concebida para evaluar lo “ambiental”, al evolucionar con el tiempo y ante la necesidad de hacer esta evaluación desde etapas más tempranas de la toma de decisiones y con un enfoque más amplio, ha ocurrido en algunos países la extensión del proceso de evaluación para incluir los “tres pilares” del desarrollo sustentable<sup>383</sup> y no solo lo ambiental.

Así pues en algunos países con políticas ambientales avanzadas, la relación entre la EIA y de la EAE con el desarrollo sustentable ha evolucionado de tal forma que actualmente las evaluaciones son más integradoras y sistemáticas en dentro del concepto de desarrollo sustentable.

La mayoría de autores reconocidos en el área coinciden en la relación inherente que existe entre la evaluación ambiental y el desarrollo sustentable<sup>384, 385 y 386</sup>, es por eso que se incluyó la EIA en el principio 17 de la declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Río de Janeiro en 1992, que define los principios del desarrollo sustentable; Esta relación fue incluso reconocida anteriormente por Jacobs & Sadler<sup>387</sup> en 1989, quienes ya reconocían la potencial contribución de la Evaluación Ambiental al Desarrollo sustentable, poco después de la publicación del Reporte Brundtland de 1987.

Esta potencialidad de contribución al desarrollo sustentable por parte de la evaluación ambiental se ve condicionada por una definición precisa del primero, es decir, solo se puede entender una evaluación ambiental que contribuya al desarrollo sustentable únicamente si se tiene bien definido este último.

Aunque son frecuentes los comentarios sobre el carácter vago o genérico del término “Desarrollo sustentable” o sobre el exceso de definiciones relativas al mismo, se trata de uno de los conceptos con más calado político y carga de responsabilidad ética

---

382 Pope, J., Annandale, D. & Morrison-Saunders, op. cit., nota 141, *passim*.

383 Gibson, Robert B., op. cit., nota 371. Este autor menciona que la separación del concepto de sostenibilidad en tres pilares (económico, ecológico y social), tiende a enfatizar intereses potencialmente en conflicto más que las interrelaciones e interdependencias entre ellos, haciendo la tarea de integrarlos extremadamente difícil y fomenta el intercambio de unos por otros, frecuentemente a expensas del medio ambiente.

384 Partidario, M.R., 2003, op. cit., nota 365.

385 Jiménez Herrero, Luis Miguel, 2001, op. cit., nota 380.

386 George, Clive, 2001, op. cit. Nota 175.

387 Jacobs, P. & Sadler, B., (eds), Sustainable development and Environmental assessment: Perspectives on planning for common future, Canadian environmental Assessment Research Council, Ottawa, 1989.

acuñados en los últimos tiempos<sup>388</sup>. Sin embargo, por otra parte se indica también con cierta ironía que el término puede asimilarse a un “burladero” inventado por la economía convencional para evitar, o aplazar enfrentarse a los problemas de la degradación de los recursos<sup>389</sup>.

Desde que la Comisión Brundtland definió al desarrollo sustentable, varias definiciones e interpretaciones alternativas han sido propuestas. Muchas están basadas en el concepto de los “tres pilares”. Sin embargo, la de la Comisión Brundtland presentó un modelo solamente de “dos pilares”, reflejándolos aspectos ambientales y de desarrollo, el modelo de los “tres pilares” separa este último en factores sociales y económicos<sup>390</sup>.

Según Pope et al.<sup>391</sup> existen dos formas de ver la relación entre el desarrollo sustentable y la evaluación ambiental:

1.- La Evaluación ambiental contribuye por si misma al desarrollo sustentable, en la medida que busca integrar el ambiente en el proceso de toma de decisiones. Esto es consistente con un modelo de sustentabilidad ecológica (“deep green”) que implica un modo de vida dentro de los límites del sistema natural. Se puede conceptualizar gráficamente con tres círculos concéntricos;

2.- La evaluación ambiental contribuye al desarrollo sustentable al extender su campo para incluir las consideraciones sociales y económicas al lado de las ambientales. Lo cual refleja entonces el modelo de los “tres pilares” que es frecuentemente conceptualizado por medio de tres círculos en intersección.

---

388 Gómez Sal, A., “Sostenibilidad ecológica: espacios y oportunidades para un reto inaplazable”, Quórum (Revista Iberoamericana- Universidad de Alcalá) 10, Otoño, 2004, pp. 23 – 43.

389 Naredo, J. M., Sobre el origen, el uso y el contenido del término “sostenible”, Documentación Social, 1996,102:129-147.

390 Pope et. al., op. cit. Nota 141

391 *Ibid.*

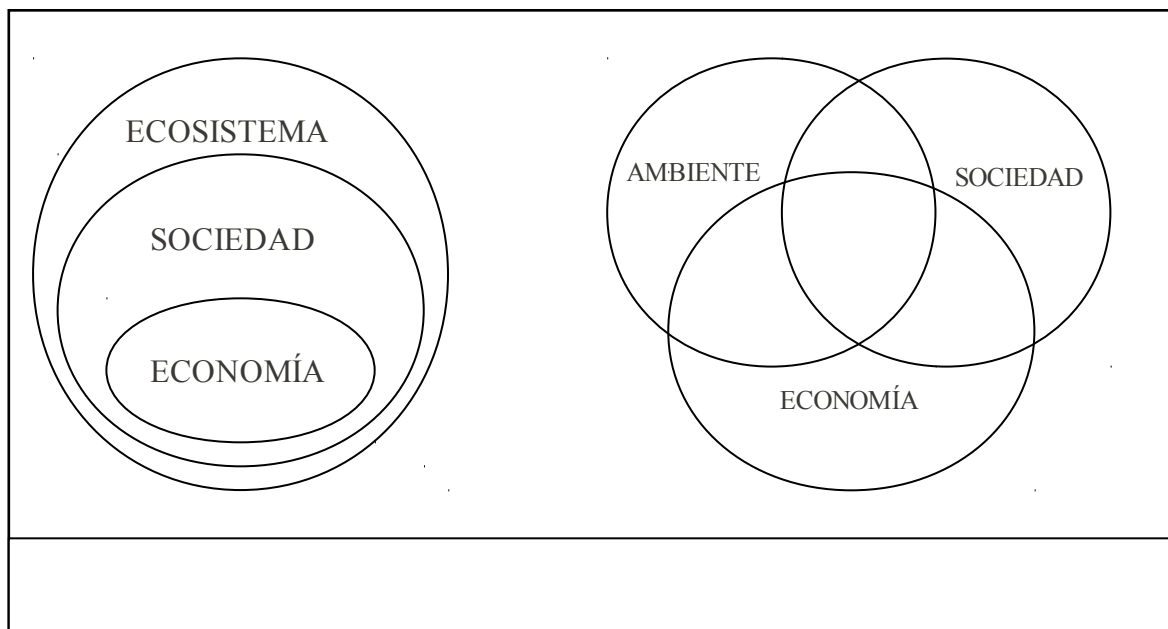


Ilustración 4.1.- Modelos conceptuales del desarrollo sustentable. Fuente: elaboración propia a partir de Gibson, R., op. cit., nota 371.

#### 4.2.1 Los términos: “estratégica” y “para la sustentabilidad”

Detrás de la controversia sobre el concepto de Evaluación Ambiental Estratégica se ha encontrado el uso y significado de la palabra “estratégica”<sup>392</sup> y mas recientemente el de la palabra “sustentabilidad”. En este epígrafe trataremos de reflexionar sobre estos dos conceptos para arrojar un poco de luz en el forjado del concepto de Evaluación de la sustentabilidad de planes y programas.

En primer lugar término tenemos el término “estratégico”<sup>393</sup> proviene del lat. *strategicus*, y este del gr. *στρατηγικός*]. Y tiene tres acepciones:

1. adj. Perteneciente o relativo a la estrategia.
2. adj. Que posee el arte de la estrategia.
3. adj. Dicho de un lugar, de una posición, de una actitud, etc.: De importancia decisiva para el desarrollo de algo.

Al revisar estas, no nos queda mas remedio que referirnos a la palabra estrategia en esta misma fuente, que nos dice que significa:

1. f. Arte de dirigir las operaciones militares.

<sup>392</sup> Partidario M.R., 2003, op. cit, nota 365

<sup>393</sup> Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua



2. f. Arte, traza para dirigir un asunto.

3. f. Mat. En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

Algunas veces, el término estratégico, está asociado a la toma de decisiones en el más alto nivel, otras al contexto de las decisiones en políticas predecesoras; pero también se puede referir a grupos de acciones relacionadas geográficamente<sup>394</sup>.

Finalmente Partidario<sup>395</sup> en el 2005 nos propone lo que debemos entender por “estratégico” en el contexto de la evaluación ambiental.

- El mantener una perspectiva amplia, al mirar en un contexto mas extenso en tiempo y espacio.
- El encontrar el camino correcto para alcanzar un conjunto de objetivos

Sin embargo la palabra estratégica como se menciona anteriormente tiene un origen un tanto “militar” (primera acepción de estrategia, del Diccionario RAE) y se relaciona con cuestiones geográfico territoriales.

En cuanto al término de sustentable o sostenible, si bien es cierto que este término en el idioma inglés no tiene variantes “sustaiable”, así como en el francés “durable”; en español la terminología usada al respecto varía entre estas dos palabras que se usan a veces como sinónimos, algunas otras se prefiere el uso de una u otra dependiendo de la región geográfica de habla hispana, por ejemplo en México es generalizado el uso de “Sustentable” mientras que en España “Sostenible”; y otras veces se han intentado hacer diferenciaciones entre ambas, de tal forma que en este epígrafe hemos entrar un poco en el debate de qué término debería ser el adecuado.

La Real Academia de la Lengua Española<sup>396</sup> define los verbos:

Sustentar	Sostener.
(Del lat. sustentāre, intens. de sustinēre). 1. tr. Proveer a alguien del alimento necesario. U. t. c. prnl. 2. tr. Conservar algo en su ser o estado. 3. tr. Sostener algo para que no se caiga o se tuerza. U. t. c. prnl. 4. tr. Defender o sostener determinada opinión. 5. tr. apoyar (   basar). U. m. c. prnl.	(Del lat. sustinēre). 1. tr. Sustentar, mantener firme algo. U. t. c. prnl. 2. tr. Sustentar o defender una proposición. 3. tr. Sufrir, tolerar. Sostener los trabajos. 4. tr. Prestar apoyo, dar aliento o auxilio. 5. tr. Dar a alguien lo necesario para su manutención. 6. tr. Mantener, proseguir. Sostener conversaciones. 7. prnl. Dicho de un cuerpo: Mantenerse en un medio o en un lugar, sin caer o haciéndolo muy lentamente.

De los cuales se podrían derivan los adjetivos de la conjugación en pasado participio:

394 Partidario M.R., 2003, op. cit, nota 365

395 Partidario M.R., 2005, op. cit, nota 366

396 Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua

<b>sustentado</b>	<b>sostenido, da.</b>
No existe en el diccionario de la RAE <sup>397</sup> , solo como pasado participio de la conjugación del verbo sustentar.	(Del part. de sostener). 1. adj. Mús. Dicho de una nota: Cuya entonación excede en un semitono mayor a la que corresponde a su sonido natural. Do sostenido. 2. adj. Mús. Dicho de una nota: Cuya entonación es dos semitonos más alta que la que corresponde a su sonido natural. Fa doble sostenido. 3. m. Movimiento de la danza española, que se hace levantando el cuerpo sobre las puntas de los pies, y que es rápido o pausado, según lo pide el compás. 4. m. Mús. Signo (#) que representa la alteración del sonido natural de la nota o notas a que se refiere. doble sostenido. m. Mús. Signo (# #) que representa la doble alteración del sonido natural de la nota o notas a que se refiere. □ V. galope sostenido

Por otra parte, por sufijación “-ble” se pueden obtener un adjetivo que denote poseer la cualidad emanada del verbo<sup>398</sup>:

<b>sustentable.</b>	<b>sostenible.</b>
1. adj. Que se puede sustentar o defender con razones.	1. adj. Dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p. ej., un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes

Siguiendo las mismas reglas de morfología léxica de sufijación<sup>399</sup>, y del mismo diccionario<sup>400</sup>, “Cuando -dad se aplica a adjetivos verbales en -ble, se forman derivados terminados en -bilidad” que significan ‘cualidad’ en sustantivos abstractos derivados de adjetivos. Sin embargo no aparece su significado definido en el referido diccionario.

Sustentabilidad	Sostenibilidad
Cualidad de sustentable	Cualidad de sostenible

Por su parte de acuerdo a la etimología de las palabras<sup>401</sup> (Segura, 2000), ambas se derivan de verbo simple en latín “tenēre” con el prefijo SUB; y que según el Diccionario de construcción y régimen de la lengua castellana (Cuervo, 1994) significan:

Sustentar	Sostener
Sustentare	Sustinere
Proveer de alimento, proteger, asistir, frecuentativo de sustinere	Compuesto de “susum” ‘hacia arriba’ y “tenere” ‘tener’

<sup>397</sup> *Ibíd*

<sup>398</sup> Varela Ortega, S., Morfología léxica de las palabras, Ed. Gredos, Madrid, 2005.

<sup>399</sup> *ibid*

<sup>400</sup> Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua.

<sup>401</sup> Segura Munguía, Santiago., 2000. Lexicogénesis. Derivados y compuestos en la creación del vocabulario latino y castellano. Universidad de Deusto.

De lo anteriormente apuntado y coincidiendo con Di Castri<sup>402</sup> (que también prefiere llamarlo así) podemos proponer la mejor adecuación del termino “sustentable” como adjetivo y “sustentabilidad” como sustantivo para ser usado al referirse al desarrollo al que se refieren diversos trabajos como “Nuestro Futuro Común” o informe Brundtland, y la Declaración de Río, que se traduce del ingles “sustainable” y “sustainability” respectivamente, en lugar de Sostenible y sostenibilidad. Es necesario mencionar que varios autores de habla inglesa maneja como sinónimos “sustainable development” y “sustainability” (Pope et al., 2004; George, 2001).

### 4.3 Dos formas de EAE

A partir de las definiciones de muchos autores se puede concluir que existen dos formas básicas de evaluación ambiental estratégica

La EAE tipo EIA.	La EAE guiada por objetivos
Es básicamente una EIA aplicada a planes, políticas y programas o, por decirlo de otra manera, una EIA “agrandada”. Tal como aquella, ésta es reactiva, ex-post, y pretende evaluar la aceptabilidad de los impactos y tiene limitada visión para considerar alternativas <sup>403</sup> , se relaciona con las primeras definiciones de EAE.	Es un evaluación ambiental en la cual los impactos potenciales de una propuesta son evaluados en relación a una serie de objetivos ambientales a los que se aspira en lugar de relacionarlos con una situación de partida. Es un proceso anticipado (“pro-activo”), “ex-ante” integrado en el mismo proceso de elaboración del plan, política o programa, tiene como importante requisito haber definido un conjunto de objetivos ambientales previamente establecidos <sup>404</sup> .

Ambas formas de evaluación ambiental pueden servir para desarrollar la evaluación de la sustentabilidad. Para llegar a esto necesitamos tener claro que, como hemos visto en los modelos del desarrollo sustentable, aparecen tres aspectos a integrar, lo ecológico, lo económico y lo social (entendiendo que integrar implica mas que la suma de las evaluaciones sociales, económicas y ambientales por separado, sugiriéndonos que una nueva entidad es creada en la cual hay nuevas relaciones establecidas<sup>405</sup>). La evaluación integrada en las dos formas de evaluación ambiental estratégica, no deben considerar solo las implicaciones sociales, económicas y ambientales si no también sus interrelaciones.

<sup>402</sup> Di Castri, F., El desarrollo en la sociedad de la información. El juego de los ganadores y de los perdedores, Quórum (Revista Iberoamericana-Universidad de Alcalá) 10, Otoño, 2004, pg. 72 – 91.

<sup>403</sup> Sheate W.R., Dagg S., Richardson J., Aschemann R., Palerm J., Steen U., SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making, Vol. 1, Main Report, European Commission Contract B4-3040/99/ 136634/MAR/B4. IC Consultants: London, 2001, Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. [consultado el 2 de diciembre de 2010 en [http://ec.europa.eu/environment/eia/sea-studies-and-reports/sea\\_integration\\_main.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eia/sea-studies-and-reports/sea_integration_main.pdf)]

<sup>404</sup> Pope et al., op. cit. Nota 141.

<sup>405</sup> Eggenberger, M. & Partidário, M.R., “Development of a framework to assist the integration of environmental, social and economic issues in spatial planning”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 1999, 18 (3): 201-207.

Ambos tipos de evaluación ambiental responden a la pregunta “¿Vamos en dirección correcta?”, verificando la aceptabilidad de los impactos o una contribución positiva a las metas de los “tres pilares”, sin embargo hace falta además de definir la dirección correcta, poder establecer la “distancia” al objetivo, es decir si la propuesta es o no sustentable<sup>406</sup>. El autor de la presente tesis coincide con Pope et al. <sup>407</sup> al considerar que el termino “evaluación de la sustentabilidad” debe estar reservado para el proceso que pretende determinar si una iniciativa es o no sustentable.

Para hacer operable la evaluación de la sustentabilidad debemos partir de aceptar que el desarrollo sustentable es un estado con características particulares definidas por criterios específicos, más allá de definiciones vagas y populares, queda entonces remitida la cuestión al establecimiento de los criterios que permitan definir si una propuesta es sustentable.

#### 4.4 Los criterios de la evaluación de la sustentabilidad: análisis vs síntesis.

Según Pope et al.<sup>408</sup> existen dos enfoques para definir los criterios de la evaluación de la sustentabilidad, que ella llama enfoques “ascendente” y “descendente” y que conceptualmente se pueden identificar con procesos lógico-mentales de inducción y deducción o análisis y síntesis respectivamente.

Analítico:	Sintético:
Genera los criterios asumiendo que el logro simultáneo de metas económicas, sociales y ambientales definen un desarrollo sustentable	Desarrolla los criterios a partir del concepto de sustentabilidad al que la sociedad aspira y que se define de una manera menos reduccionista.

Para el primer enfoque existen diversas críticas, que parten de la definición de desarrollo sustentable a partir del modelo de los tres pilares y que pueden resumirse de la siguiente forma:

- 1.- Enfatizan intereses potencialmente en competencia haciendo la integración sumamente difícil y promoviendo intercambios entre los pilares generalmente a expensas del ambiente<sup>409 y 410</sup>.
- 2.- Se divide la filosofía holística, trans-científica, inherente del concepto de desarrollo sustentable, corriendo el riesgo de que la suma de las partes se menor que el todo. Por otra parte tal como dice Gibson <sup>411</sup> “el modelo de los tres pilares

<sup>406</sup> George, C., 2001, op. cit. nota 175.

<sup>407</sup> Pope, et al., 2004, op. cit. Nota 141

<sup>408</sup> *Ibid*

<sup>409</sup> Sheate et al., 2003, op. cit. Nota 403

<sup>410</sup> Gibson, R. 2001, op. cit. Nota 371

<sup>411</sup> *Ibid*.

refleja mas o menos las disciplinas tradicionales de conocimiento”, mientras que el concepto de desarrollo sustentable debe ser “necesariamente un ataque al pensamiento y a la practica tradicionales”

Varios autores han tratado de establecer estos criterios tratando de evitar el modelo de desarrollo sustentable de los “Tres pilares” cuyas limitaciones ya han sido comentadas:

Gibson <sup>412</sup> propone una lista de cambios clave necesarios en al sociedad y sus actividades.

Sadler<sup>413</sup> también propone una lista robusta;

George<sup>414</sup> reconoce que los criterios desarrollados a partir de los principios del desarrollo sustentable son más apropiados que el enfoque a partir de los “tres pilares” y hace una propuesta para hacer operables los principios fundamentales definidos en la Declaración de Río.

IAIA<sup>415</sup> también propone usar la Declaración de Río para desarrollar los criterios, junto con los criterios definidos en los valores y políticas específicos de cada país.

Pope et al.<sup>416</sup>, proponen criterios a partir de los principios de desarrollo sustentable del Gobierno de Australia del Oeste.

El modelo conceptual hasta aquí presentado no es suficiente para poder desarrollar un modelo metodológico que pueda ser aplicado en una Evaluación Ambiental a cualquier política, plan o programa, ya que como se ha argumentado este modelo metodológico tendría que desarrollarse para el contexto geopolítico determinado en el cual se quiera desarrollar la evaluación ambiental. El siguiente paso sería definir los criterios de evaluación para la realidad mexicana o en su caso comentar los retos y obstáculos para poder definir en principio estos criterios y obviamente proponer una modelo metodológico eficiente.

## 4.5 El surgimiento de la evaluación ambiental estratégica en la Unión Europea

La primer referencia europea a la Evaluación Ambiental Estratégica, se hizo en al directiva 85/337/CEE4 de 27 de junio de 1985 al afirmar “la necesidad de tener en cuenta, lo antes

<sup>412</sup> Ibid, p. 8.

<sup>413</sup> Sadler B., A framework for environmental sustainability assessment and assurance, en: Petts J, editor. Handbook of environmental impact assessment, vol. 1. Oxford: Blackwell; 1999. pp. 12 – 32.

<sup>414</sup> George, Clive, “Testing for sustainable development through environmental assessment”, *Environmental Impact Assessment Review*, 19(2), 1999, pp. 175-200.

<sup>415</sup> IAIA, 2002, op. cit. Nota 173, *passim*.

<sup>416</sup> Pope et al., 2004, op. cit. Nota 141, *passim*.

posible, las repercusiones sobre el medio ambiente de todos los procesos técnicos de planificación y decisión”; sin embargo la referencia a “los procesos técnicos” elimina parte del proceso de toma de decisión del ciclo político<sup>417</sup>.

Ya en 1997 surge la propuesta de una directiva que regulara el proceso de evaluación ambiental de planes, programas y políticas<sup>418</sup>; a pesar de que los primeros borradores de esta directiva redactados por la comisión aparecen como documentos de circulación interna desde principios de los años 90<sup>419</sup>; la directiva se aprobó hasta el año 2001.

Es necesario aclarar dos cosas sobre la versión final aprobada, en primer lugar se excluyó el termino “política” de la triada “Políticas-Planes-Programas”, asunto que se discutirá más adelante; y en segundo lugar que a pesar que esta directiva es comúnmente conocida como “Directiva Europea de Evaluación Ambiental Estratégica”, la expresión “Evaluación Ambiental Estratégica” nunca aparece en su texto, e incluso hay poco en la directiva que pueda sugerir nociones de aproximación o proceso estratégico, y de no ser por su aplicación a planes o programas poco se podría diferenciar entre esta directiva y otros requerimientos de la EIA de proyectos<sup>420</sup>.

## 4.6 Contenido de la Directiva Europea de Evaluación Ambiental de Planes y Programas

La Directiva 2001/42/CE, supone un importante cambio de enfoque de las evaluaciones ambientales. La directiva se aprobó tras un largo periodo de elaboración y consenso que culminó en un documento de 20 de marzo de 2000. Según Rodríguez Moya<sup>421</sup>, las consideraciones que hace el preámbulo de la Directiva relacionadas con la Evaluación Estratégica y el Desarrollo Sustentable, se reseñan en la tabla siguiente

---

417 Rodríguez Moya, J., 2005, op.cit. Nota 58 p. 55

418 Propuesta de la Comisión DO C 129 de 25.04.1997 p. 14 ; y DO C 83 de 25.3.1999 p. 13

419 Oñate et al., 2002, op. cit. Nota 375, p. 20

420 Partidario, 2005, op. cit. Nota 366

421 Rodríguez Moya, J.J., op. cit. Nota 58

**Tabla 4.2.- Consideraciones relacionadas con el desarrollo sustentable y la EAE en el preámbulo de la Directiva 2001/42/CE. (Fuente: Rodríguez Moya, 2005)**

Hace referencia al Tratado que indica que deben integrarse los requisitos de protección ambiental en la definición de las políticas y actividades comunitarias, con vistas a fomentar un desarrollo sostenible.
La revisión del Quinto Programa de acción en materia de medio ambiente, señala la importancia de valorar los posibles efectos medioambientales de planes y programas.
El Convenio sobre la Diversidad Biológica requiere a las Partes firmantes que integren, en la medida de lo posible, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes y programas sectoriales.
Reconoce que la EIA constituye un instrumento importante para la integración de consideraciones ambientales en la preparación y adopción de algunos planes y programas que pueden tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente.
La adopción de procedimientos de evaluación de planes y programas deben redundar en beneficios empresariales, mediante la adopción de información medioambiental en el proceso de toma de decisiones en una fase temprana del procedimiento.
Los diferentes sistemas deben contener requisitos comunes en los Estados miembros.
Para evitar duplicaciones de evaluaciones, se deben realizar en diferentes niveles de una jerarquía de planes y programas e integrar evaluaciones cuando sea requerido por varias directivas

Según el artículo 1 de la Directiva, el objetivo principal es: “conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de aspectos medioambientales en la preparación y adopción de planes y programas, al objeto de promover un desarrollo sustentable”

Como podemos notar, la Directiva 42/2001/CE quedó limitada solo a planes y programas, excluyendo el término “política” que originalmente venía en la propuesta de la Comisión y en la mayoría de las definiciones de evaluación ambiental estratégica. Esto es probable que se haya debido a las siguientes consideraciones:

a) La evaluación ambiental estratégica se refiere a la evaluación ambiental de los niveles más superiores del ciclo político o de toma de decisiones (ese “marco de referencia que sirve para buscarle sentido al flujo (proceso) de decisiones y procedimientos que (en la realidad) forman una política pública”<sup>422</sup>), sin embargo tal como aclara Oñate et al.<sup>423</sup>, las dos primeras fases (superiores) de este ciclo, el diseño de la agenda y la formulación de la política, se producen en contextos que, desde un punto de vista metodológico, dificultan su evaluación ambiental.

<sup>422</sup> Knoepfel, Peter, Corinne Larrue y Frédéric Varone, “Capítulo 2 Las Políticas Públicas”, en *Análisis y conducción de las Políticas Públicas*, U. de Monterrey, 2003, p. 25-37.

<sup>423</sup> Oñate, J.J., et. al., op. cit. Nota 375 p. 34. (citando a Anderson, 1972; Ham y Hill, 1984; Subirats 1984; y Barkenbus, 1998)

b) Siguiendo con Oñate et al.<sup>424</sup>, la distinción entre política, plan o programa no es siempre clara ni consistente, el modelo política-plan-programa como consecuencia jerárquica y cronológica en la teoría de la decisión ha recibido numerosas críticas.

Los planes y programas sujetos a las disposiciones de la Directiva serán aquellos<sup>425</sup>: cuya elaboración o aprobación corresponda a una autoridad nacional, regional o local o cuya adopción necesite un procedimiento legislativo por parte de un Parlamento o Gobierno y; que sean exigidos por disposiciones legales, reglamentarias o administrativas. Comprenderán los siguientes:

- Agricultura
- Silvicultura
- Pesca
- Energía
- Industria
- Transporte
- Gestión de residuos
- Gestión de recursos hídricos
- Telecomunicaciones
- Turismo
- Ordenación del territorio urbano y rural
- Utilización del suelo
- Los planes y programas que establezcan el marco para la autorización en el futuro de los proyectos enumerados en los anexos I y II de la Directiva EIA 85/337/CEE
- Los que requieran evaluación según la Directiva 92/43/CEE de conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

Existe la posibilidad de excluir de la obligación de realizar la evaluación ambiental a los planes y programas del recuadro anterior que se desarrollen en zonas pequeñas a nivel local, o a las modificaciones menores a estos. Así mismo “Caso por Caso” y considerando unos criterios claramente estipulados en los anexos se decidirá si estas excepciones tendrán o no lugar al verificar si pueden tener efectos significativos en el ambiente. Así mismo se excluyen de evaluación ambiental los planes y programas de defensa nacional o emergencias civiles, así como los presupuestarios y financieros.

Para mayor claridad se inserta un diagrama de flujo sobre la decisión de llevar o no a cabo la Evaluación Ambiental de un plan o programa.

---

424 Oñate,J.J., et. al., op. cit. Nota 375 p. 33.

425 Artículo 2 apartado a de la Directiva 2001/42/CEII



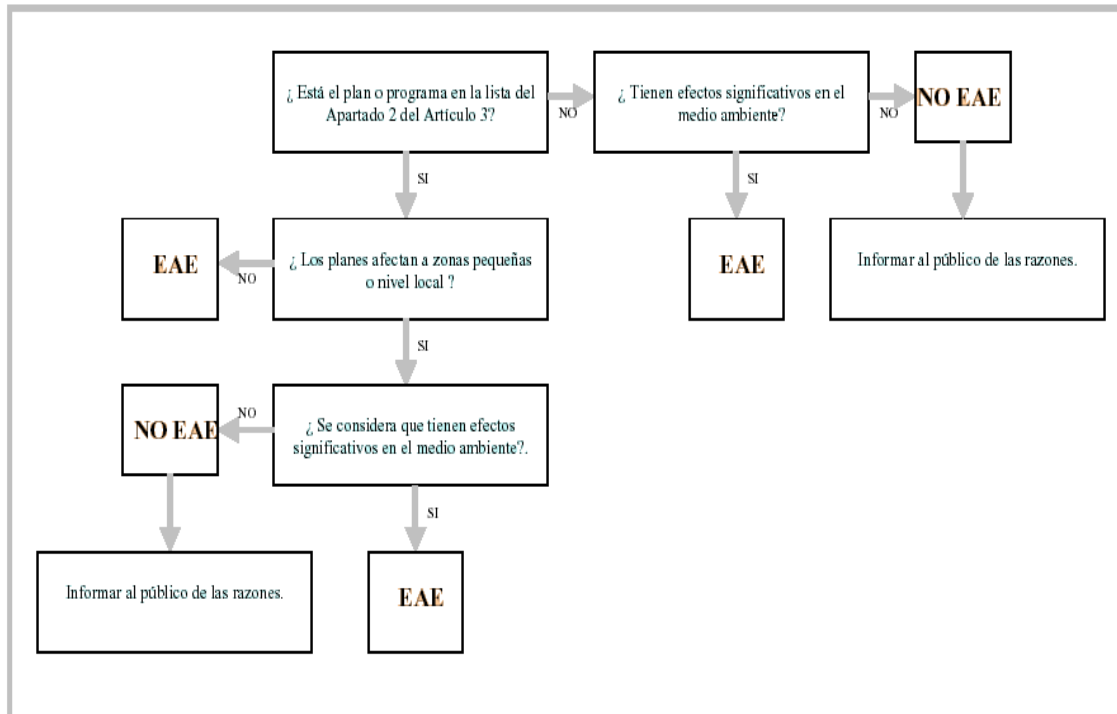


Ilustración 4.2.-Diagrama de flujo para decidir si un plan o programa requiere ser sometido a evaluación ambiental. Fuente: modificado de Rodríguez Moya, 2005.

De manera muy similar a la EIA, según la Directiva Europea el procedimiento a seguir incluye:

- 1.- Decidir si la Evaluación Ambiental Estratégica es o no necesaria ("Screening")
- 2.- Decidir el tipo de información necesaria ("scooping")
- 3.- Elaboración del informe medioambiental.
- 4.- Consultas
- 5.- Proceso de toma de decisión e información de la misma, y
- 6.- Supervisión

Tal como podemos ver, dentro del proceso se incluye la elaboración de un informe medioambiental cuyo contenido queda explícito en el anexo I de la Directiva:

**Tabla 4.3.- Contenido del Informe Ambiental.** (Fuente: Anexo I de la Directiva 42/2001/CE)

a) un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas pertinentes;
b) los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa;
c) las características ambientales de las zonas que puedan verse afectadas
d) cualquier problema medioambiental existente que sea importante para el plan o programa, incluyendo en particular los problemas relacionados con cualquier zona de especial importancia medioambiental, como las zonas designadas de conformidad con las Directivas Aves y Hábitats <sup>426</sup> ;
e) los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o del Estado miembro que guarden relación con el plan o programa y la manera en que han sido tenidos en cuenta durante su elaboración;
f) los probables efectos (secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos) significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, el patrimonio cultural incluyendo el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje y la interrelación entre estos factores;
g) las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa;
h) un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de cómo se realizó la evaluación, incluidas las dificultades (como deficiencias técnicas o falta de conocimientos y experiencia) que pudieran haberse encontrado a la hora de recabar la información requerida;
i) una descripción de las medidas previstas para la supervisión,
j) un resumen no técnico de la información facilitada

Posteriormente con el fin de recabar opiniones se debe enviar borradores del plan o programa junto con su Informe Ambiental a las autoridades ambientales y el público que cada estado decida para su consulta y alegación si es menester. Finalmente a diferencia del proceso de EIA donde la Autoridad emite una Declaración de Impacto Ambiental, se hará una declaración en la que se informe la aprobación del plan y se justifique la alternativa adoptada así como el modo en que se han tenido en cuenta las consultas y las consideraciones del informe ambiental<sup>427</sup>.

## 4.7 La evaluación ambiental de planes y programas en España

La transposición de la directiva 24/2001/CE llegó con demora a algunos de los países de la Unión Europea, tal es el caso de España que aprobó la “Ley 9/2006 de 28 de abril sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente”, casi dos años después del vencimiento del plazo estipulado en la propia directiva europea para que los estados la transpusieran a su derecho interno y ponerla en vigor.

<sup>426</sup> Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE

<sup>427</sup> Oñate, J.J., et. al., op. cit. Nota 375.

Las disposiciones referentes a la aplicación de la directiva estipulaban que los planes y programas cuyo primer acto preparatorio fuese posterior al 21 de julio de 2004 deberían ser sometidos a la evaluación ambiental regulada por la misma directiva, a este respecto se pueden hacer algunas matizaciones, que se relacionan con el marco competencial de las administraciones Locales, Autonómicas y General del Estado español.

Si bien es cierto que no existió ninguna Legislación relativa a la evaluación ambiental de planes y programas en el ámbito estatal hasta abril de 2006, también es cierto que algunas Comunidades Autónomas incluyeron algún tipo de evaluación ambiental que se podría asemejar de alguna forma a la propuesta por la directiva 2001/42/CE en sus legislaciones autonómicas. La Tabla 4.4 sintetiza la situación autonómica relacionada con la legislación relativa a la evaluación ambiental de proyectos, programas y planes.

**Tabla 4.4.- Legislación autonómica en materia de evaluación ambiental.** (Fuente: elaboración propia a partir de Rodríguez Moya, 2005 y Oñate et al., 2002).

Texto referente a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)	Observaciones
Andalucía	Ley 7/1994 de Protección Ambiental. En el ámbito de la Comunidad Autónoma
“se aplicará a los planes, programas y proyectos de construcción, instalaciones u obras públicas que se hallen comprendidas en los Anexos I, II y III de la Ley. La EIA de los planes y programas debe recoger sus efectos globales y las consecuencias de sus opciones estratégicas, así como la repercusión de aquellas previsiones susceptibles de ejecución sin necesidad de plan o proyecto posterior sometido a evaluación individualizada.	En el anexo I se mencionan los planes y programas sujetos a la EAE Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes y Programas de Infraestructuras físicas que supongan alteración para el medio ambiente. Se trata más bien de una EIA “agrandada” aplicada a planes y programas. El proceso es similar a una EIA con algunas particularidades especiales para cada uno de los planes y programas. Durante el proceso está la elaboración de un Estudio de Impacto y Finalmente se emite un Declaración de Impacto ambiental cuestiones que hacen que el proceso se parezca como hemos dicho más a una EIA que a una EAE. A pesar de esto, el proceso Andaluz cumpliría con lo estipulado por la normativa 2001/42/CE. Ya que, coincidiendo con lo que menciona Partidario (2005) la Directiva europea se asemeja, también, mas a un proceso de EIA que una EAE.
Asturias	
Define dos categorías de Evaluación: 1.-De Impacto Ambiental: referente al ambiente natural y edificado 2.-De Impacto Estructural: referente al costo-beneficio económico y social	Se trata de una figura completamente distinta a las demás existentes en España, complicando el panorama legislativo (Hernández, 2000) Tiene alguna relación con la Evaluación Ambiental Estratégica por que las EIA están dirigidas a las Directrices de Ordenación del Territorio y Planeamiento urbanístico municipal.
Aragón	Decreto 45/199477 de la Diputación General de Aragón, de EIA
Hace referencia en todo a la legislación nacional, no	No contempla ningún procedimiento de Evaluación Ambiental

## La evaluación ambiental estratégica

aportando prácticamente nada nuevo.	Estratégica
Islas Baleares	Decreto 4/198680 de implantación de los Estudios de Evaluación del Impacto Ambiental
A efectos de las presentes Normas se entiende por actuación todo tipo de planificación, programación...	Fue la primera en legislar sobre EIA en España Existe cierta subjetividad sobre el proceso al que deben de someterse los planes y programas y no indica explícitamente la publicidad de Dictamen o informe final.
Cantabria	Decreto 50/1991 De 29 de abril.
Planes de Ordenación del Territorio, Planes Directores Sectoriales, Planes de Ordenación del medio Natural, Planes Generales Municipales de Ordenación Urbana y Normas Complementarias y Subsidiarias del planeamiento, así como sus modificaciones y revisiones que afecten a suelos no urbanizables o supongan alteración o implantación de usos global industrial en suelo urbanizable.	Estos planes se someten a una Estimación de Impacto Ambiental para el que se hace un Informe de Impacto Ambiental, cuyo contenido no difiere mucho de un estudio de impacto ambiental e incluso es menos detallado y de menor alcance que este. El procedimiento se caracteriza por no exigir la información pública para todo tipo de planes.
Canarias	Ley 11/199085 de Prevención del Impacto Ecológico
Se establecen tres categorías de EIA: Evaluación Básica de Impacto Ecológico: Evaluación detallada de Impacto Ecológico. EIA	El estudio de IA es similar al de la legislación nacional española. menciona los planes de ordenación de pastoreo y de montes. El procedimiento se resuelve con una Declaración de Impacto Ecológico similar a la DIA del procedimiento nacional. Se trata entonces de un EIA "agrandada".
Castilla – La Mancha	Ley 5/199986 de EIA,
El Objeto de la Ley se dice que es establecer la regulación de la evaluación previa de impacto ambiental de los planes, programas, proyectos y actividades, públicos o privados. Estos planes serán los siguientes: Regadío, Desarrollo o transformación agrícola o ganadero, Forestales, Residuos, Depuración y saneamiento, Ordenación del Territorio, Industriales, energéticos, Mineros, Carreteras, Transporte, Abastecimiento y obras hidráulicas, Turismo.	Para la EAE no existe la elaboración de un Informe Ambiental o estudio de impacto, y por tanto no existen consultas públicas no disposiciones relativas al contenido del mismo, es el órgano ambiental encargado de evaluar, redactando la "Evaluación Ambiental Preliminar". El procedimiento se termina con la remisión de la Evaluación preliminar al órgano promotor del plan para su aprobación, este documento formara parte integrante del plan y será vinculante.
Castilla-León	Decreto Legislativo 1/200091, que aprueba el texto refundido de la Ley de EIA
Establece en su objetivo las Evaluaciones estratégicas de planes y programas de desarrollo regional y especialmente aquellos de carácter plurisectorial antes de su aprobación. Entre estos destacan: Forestal, Turismo, Agrícola y Ganadero, industrial, Energético regional, Ordenación de recursos marinos, Carreteras, Transportes, Ordenación del Territorio, Residuos, y otros. Se estipula la redacción de un informe ambiental cuyo contenido es muy similar al propuesto por la Directiva Europea de EAPP	Esta Comunidad Autónoma ha desarrollado su legislación de EAE de una forma muy similar a la sugerida por la directiva Europea 42/2001/CE
Cataluña	LEY 3/199894 de la Intervención Integral de la Administración,
Esta ley clasifica las actividades (parece referirse exclusivamente a industrias u otros establecimientos)	Esta legislación aborda el tema de una manera bastante particular y al parecer no hacer referencia a la evaluación

en tres grupos por su incidencia ambiental que puedan tener: elevada, moderada o baja; entonces la intervención administrativa también varía desde ser intensa a no existir en las actividades con incidencia ambiental baja.	ambiental de planes y programas.
Extremadura	Decreto 45/199199 de medidas de Protección del Ecosistema
establece dos tipos de estudio de impacto ambiental: el estudio detallado de impacto ambiental y el estudio abreviado, último que aplica para los instrumentos de planeación	El procedimiento establecido es el mismo de la legislación estatal.
Galicia	Decreto 442/1999 de EIA
	No hace referencia alguna a cualquier cosa parecida a la Evaluación Ambiental Estratégica
Madrid	Ley 2/2002103 de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid
En el preámbulo se hace referencia a la Directiva 2001/42/CE. Establece el los procedimientos aplicables a los planes, programas, proyectos y actividades, Tienen un anexo donde se estipula claramente que planes y programas se deben someter a evaluación	A pesar de notarse que la elaboración de dicha ley se hizo en base a la directiva europea, Rodríguez (2005) nota algunas diferencias que hacen de esta Ley de la comunidad de Madrid un poco mas limitada conceptualmente. El objetivo de la Ley 2/2002 es conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente, sin embargo la Directiva además del anterior, tiene por objetivo promover un desarrollo sostenible. Para este último texto, el procedimiento Evaluación Ambiental Estratégica no debe enfocarse exclusivamente al análisis de los efectos medioambientales, sino además los efectos sociales y económicos. Para la Directiva, el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica debe de estar integrado al proceso de planificación, sin embargo la Ley 2/2002 se plantea un procedimiento similar al de la EIA. En la Ley 2/2002, corresponde al órgano ambiental un conjunto de decisiones que la Directiva encarga a las "autoridades interesadas".
Murcia	La Ley 1/1995147 de Protección del Medio Ambiente
Los planes, obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en los Anexos I y II de la Ley, deberán someterse a los procedimientos de evaluación y calificación ambiental. planes y programas que deben someterse a evaluación ambiental; en él hay un subapartado relativo a Directrices, planes y as en el que se incluyen: Carreteras, transportes, puertos y otras de impacto a programa infraestructuras territoriales; Desarrollo regional y desarrollo económico y Ordenación del Territorio.	Como se puede percibir, la pretendida Evaluación ambiental de directrices, planes y programas es más bien una EIA típica de proyectos extendida a estos.
Navarra	Decreto foral 229/1993 sobre Afecciones Medioambientales de los Planes y Proyectos de Obras a realizar en el medio natural, El Decreto Foral 580/1995 de Asignación de Funciones relativas a la Evaluación Ambiental,
todos los planes o proyectos de obras que se realicen en suelo no urbanizable de Navarra deben someterse	

<p>por el promotor, sea público o privado, a un informe o autorización medioambiental del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, para lo cual se hará un Estudio de Afecciones Medioambientales,</p>	
País Vasco	La Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
<p>Define tres tipos de evaluaciones de las que destaca: La Evaluación conjunta de impacto ambiental.-destinada a valorar los efectos sobre el medio ambiente que se deriven de la ejecución de un plan. que contemple exclusivamente los efectos ambientales, así como las medidas de carácter preventivo, corrector o compensatorio. Los informes de impacto ambiental de los planes deben contener las directrices evaluación individualizada de impacto ambiental generales para la de los proyectos en ellos contemplados.</p> <p>Directrices de Ordenación del Territorio, Planes territoriales parciales, Planes territoriales sectoriales y cualesquiera otros planes y programas con incidencia territorio. Planes generales de ordenación urbana y sus modificaciones que afecten al suelo no urbanizable. Normas subsidiarias del planeamiento y sus modificaciones que afecten al suelo no urbanizable, Planes especiales y sus modificaciones que afecten al suelo no urbanizable.</p>	La ley establece un procedimiento genérico similar al propuesto por la Directiva Europea, las consideraciones ambientales resultado de la evaluación son facultativamente adoptables por el ejecutor del plan, excluyendo las previstas por la normatividad que serán entonces obligatorias.
Valencia	Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de Impacto Ambiental Decreto 162/1990
<p>La EIA debe contemplar los efectos directos e indirectos de la ejecución de un determinado proyecto, plan o programa. Dentro del anexo se mencionan los siguientes: Planes y proyectos de colonización rural; Planes de corrección hidrológico – forestal; Planes de Ordenación de las zonas de servicio de los puertos.</p>	Podemos observar que se trata de una EIA aplicada a Planes y Programas.
La Rioja	Borrador de Ley de Protección Ambiental
<p>Se aplicará la Evaluación Ambiental Estratégica a todos los Planes y Programas redactados por las administraciones públicas y que formen parte de los procesos de toma de decisión de sobre usos del suelo: agrarios, Forestales, Energéticos, Hídricos, Sectores industriales, Extractivas, Telecomunicaciones, Residuos, Ferrocarriles, Carreteras Aeropuertos, Turismo, Infraestructura y Equipamientos</p>	Hasta el 2002 solo se tenía en borrador la Legislación aquí comentada.

#### 4.7.1 La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

El BOE del 29 de abril de 2006 publicó la Ley 9/2006 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo [DOL197, 21 julio 2001] sobre el mismo tema<sup>428</sup>. En su exposición de motivos reconoce que la EIA ha mostrado sus carencias cuando se trata de evitar o corregir los efectos ambientales en el caso de las tomas de decisión de las fases anteriores a la de proyectos. Era necesario, por lo tanto, establecer una herramienta que permitiera actuar de una forma estratégica en tales fases.

Esta ley, por tanto, introduce en la legislación española la evaluación ambiental de planes y programas, también conocida como evaluación ambiental estratégica, como un instrumento de prevención que permita integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos .

El texto de esta ley está dividido en tres títulos. El primero aborda la regulación de las previsiones generales de la norma, define su objeto e incorpora las definiciones necesarias para su comprensión y correcta aplicación . El título II contiene las previsiones que, con carácter básico, integran el régimen jurídico de la evaluación ambiental, en este se define el contenido del informe de sostenibilidad ambiental, pieza fundamental en el proceso de evaluación, la realización de las consultas. El título III regula la evaluación ambiental de los planes y programas promovidos por la Administración General del Estado y sus organismos públicos. Finalmente, incorpora dos anexos, el primero, relativo al contenido del informe de sostenibilidad ambiental, y el segundo, sobre los criterios para determinar la posible significación de los efectos sobre el medio ambiente de los planes y programas .

Como se ha comentado en el epígrafe 4.5 respecto de la directiva 2001/42/CE, la Ley 9/2006 (por la obviedad de tratarse de una trasposición de la primera) también deja fuera el término "política" de la triada "Políticas, Planes y Programas" y excluye de su aplicación los planes y programas cuyo único objeto sea la defensa nacional o la protección civil . Se aplica en específicamente a los planes y programas que cumplan los dos requisitos siguientes:

- a) Que se elaboren o aprueben por una Administración pública.
- b) Que su elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Ministros o del Consejo de Gobierno de

---

<sup>428</sup> Gómez Villarino , Mauricio, La nueva Ley sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente. Propuesta metodológica para la elaboración del "Informe de Sostenibilidad Ambiental", Actas del Congreso Nacional de Medio Ambiente VIII, Jornada técnica número 3, 2006, Madrid, [Consultado el 3 de diciembre de 2010 en <http://www.conama8.org/modulodocumentos/documentos/CTs/CT273.pdf>]

una comunidad autónoma.

Así mismo, se entenderá que tienen efectos significativos sobre el medio ambiente aquellos planes y programas que tengan cabida en alguna de las siguientes categorías:

*a) Los que establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a EIA en las siguientes materias:*

- *Agricultura*
- *Ganadería\**
- *Silvicultura*
- *Acuicultura\**
- *Pesca*
- *Energía*
- *Minería\**
- *Industria*
- *Transporte*
- *Gestión de residuos*
- *Gestión de recursos hídricos*
- *Ocupación del dominio público marítimo terrestre\**
- *Telecomunicaciones*
- *Turismo*
- *Ordenación del territorio urbano y rural*
- *Utilización del suelo*

*b) Los que requieran evaluación conforme a la normativa reguladora de la Red Ecológica Europea Natura 2000, regulada en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y la fauna silvestres.*

Como podemos observar la trasposición de la normativa europea en materia de evaluación ambiental estratégica en el derecho interno español contempla algunas materias adicionales como acuicultura, ganadería, minería y ocupación del dominio público marítimo terrestre (señalados con asterisco en la lista anterior). Así mismo, además estipula que se someterán al procedimiento cuando se prevea que puedan tener efectos significativos en el ambiente:

- a) Los planes y programas que establezcan el uso de zonas de reducido ámbito territorial.
- b) Las modificaciones menores de planes y programas.
- c) Los planes y programas distintos a los previstos en el apartado 2.a).

Según la directiva la evaluación ambiental del plan o programa consta de las actuaciones de la lista siguiente, un esquema del procedimiento se puede apreciar en la Ilustración 4.3:



- a) La elaboración de un informe de sostenibilidad ambiental, cuya amplitud, nivel de detalle y grado de especificación será determinado por el órgano ambiental.
- b) La celebración de consultas.
- c) La elaboración de la memoria ambiental.
- d) La consideración del informe de sostenibilidad ambiental, del resultado de las consultas y de la memoria ambiental en la toma de decisiones.
- e) La publicidad de la información sobre la aprobación del plan o programa.

Como podemos observar, lo que en la directiva aparece como un informe medioambiental y cuyo contenido queda explícito en el anexo I de la misma, en el derecho español quedó denominado como “informe de sostenibilidad ambiental”, cuyo contenido es el mismo que el informe de la directiva, con la adición de el inciso “k” que habla de “un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa”.

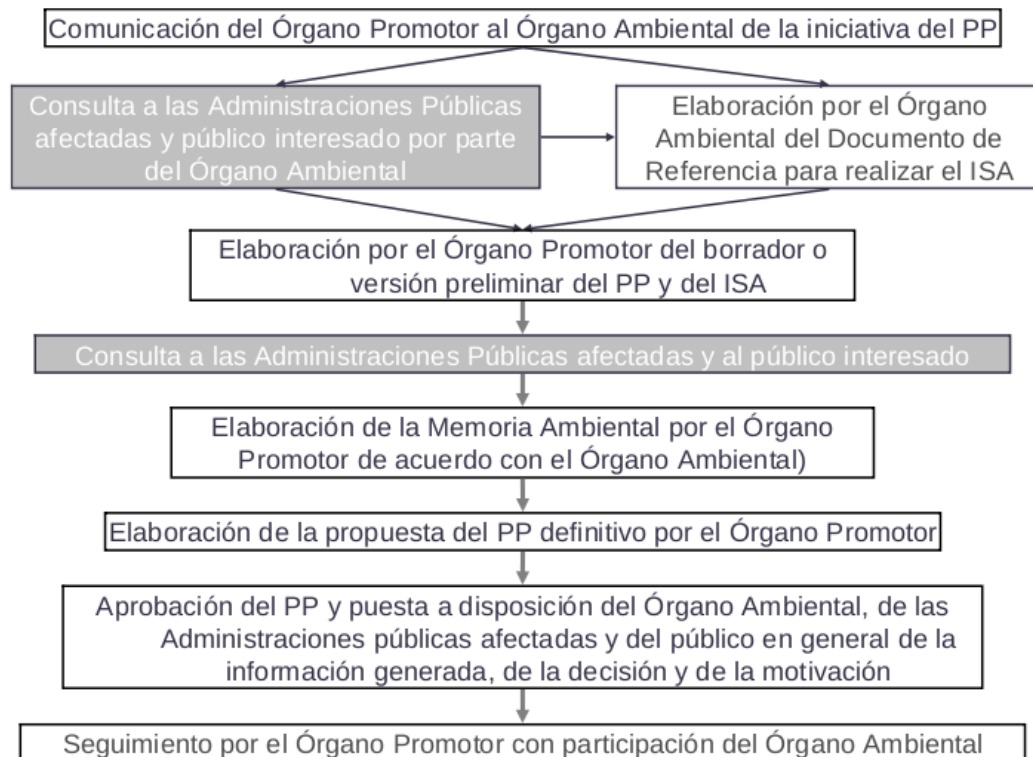


Ilustración 43.-Procedimiento administrativo de la evaluación ambiental de planes y programas según la Ley 9/2006 (Fuente: tomado de Gómez Villarino, M., 2010).

Al respecto de la denominación del "informe medioambiental" establecido en la directiva europea como informe de sostenibilidad ambiental en el procedimiento español, el autor de la presente tesis considera que cabría pensar que dicho informe por su nombre se refiere más allá de lo meramente ambiental, aplicando el argumento de Pope et al.<sup>429</sup> de que se debe reservar el término "evaluación de la sustentabilidad" para el proceso que pretende determinar si una iniciativa es o no sustentable. Sin embargo, el hecho de que en el contenido del mencionado informe se incluya un análisis de las implicaciones económicas (inciso k del anexo 1 de la Ley 9/2006 de 28 de abril) puede implicar una justificación para usar el término sustentabilidad para referirse al informe medioambiental. Al respecto se debe también tomar con reserva esta aseveración puesto que el análisis de sustentabilidad a que hacen referencia varios autores está basado más en un enfoque sintético descendente o basado en objetivos más que en el enfoque analítico ascendente (ver epígrafe 4.3) que es el que usa la Directiva y en consecuencia la Ley 9/2006.

## 4.8 Práctica de la EAE en España: un caso relevante para esta investigación

---

Tal como hemos visto, en el ámbito de las comunidades autónomas existía legislación respecto a la evaluación de planes y programas con anterioridad a abril de 2006, y es por eso que se ha practicado la EAE en España aunque de manera limitada. Un ejemplo es el proyecto "ENPLAN" en el cual participaron las comunidades autónomas Andalucía, Cataluña y Murcia y las Islas Baleares junto con otras regiones del Mediterráneo europeo para impulsar y facilitar la aplicación de la directiva europea en un trabajo de casi dos años<sup>430</sup>.

Por otra parte, en el ámbito estatal, el hecho de no tener normativa al respecto hasta abril de 2006, no impidió que se tuviesen experiencias sobre la Evaluación Ambiental Estratégica. Desde el 2001 hasta el 2004 se conocen en concreto, tres casos de Evaluaciones Ambientales en ámbito de la Administración General del Estado a sendos planes, dos en materia de agua y uno de infraestructura para transportes, todas ellas anteriores a la entrada en vigor de la directiva europea (21 de julio de 2004).

---

<sup>429</sup> Pope, et al., 2004, op. cit. Nota 141.

<sup>430</sup> ENPLAN, op. cit., nota 374, *passim*.

#### 4.8.1 La EAE del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes

En los comienzos del gobierno socialista del presidente J. L. Rodríguez Zapatero, motivado por el compromiso con un cambio en la política, inherente a la alternancia del poder entre dos fuerzas políticas antagónicas, y justo antes del plazo para que este tipo de planes estuviesen obligados a lo estipulado por la directiva 42/2001/CE, se aprobó el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) el 16 de junio de 2004. Posterior a su aprobación, en diciembre de ese año se dio a conocer el documento denominado “Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes” (Ministerio de Fomento, 2004) que pretendía aplicar los principios y filosofía de la directiva europea, con un enfoque sistémico y analizando tres escenarios. Tuvo un periodo de exposición público y se argumenta en el texto de este documento que se tomaron en cuenta las alegaciones presentadas<sup>431</sup>. Si bien es cierto que el informe arroja algunas recomendaciones interesantes, no se menciona de que manera el PEIT las tomará en cuenta puesto que se trata de un Plan ya aprobado y las recomendaciones son posteriores, cuando la situación inversa hubiese sido obligatoria según la Directiva 2001/42/CE.

A pesar de que fue extra (o pre-) legal el proceso de evaluación ambiental del plan, sí se tuvo el proceso de consulta pública y algunas alegaciones fueron entregadas al ministerio de fomento<sup>432</sup>

Respecto al modelo o tipo de evaluación ambiental que se requiere hacer al PEIT, el mismo ISA reconoce que se constatan al menos tres niveles:

- 1.-La del PEIT propiamente;
- 2.- La de los planes sectoriales a que el PEIT de lugar, carreteras, puertos, etcétera;
- 3.- La de los proyectos y actuaciones sectoriales

El ISA del PEIT solo hace la primera y deja la elaboración de los segundos y terceros postergados al momento de la elaboración de los respectivos planes sectoriales<sup>433</sup> y a la ejecución de los proyectos y actuaciones. Estamos entonces ante una evaluación ambiental estratégica del más alto nivel en la toma de decisiones y que, en consecuencia requiere un nivel no tan profundo en el análisis puesto que no se llegan a listar las actuaciones particulares. El ISA del PEIT refiere que “*la escala de la información que se utiliza en esta fase de planificación es la escala de política*” y que “*...tiene una escala agregada, responde a un modelo causal muy aproximado y no está lograda por agregación abajo-arriba, sino, por el contrario, arriba-abajo*”, lo cual nos refiere bastante a los

<sup>431</sup> Por lo menos algunas O.N.G. 's como “Amigos de la Tierra” hicieron alegaciones, Spendler (2005)

<sup>432</sup> Spendler Liliane, “El PEIT no avanza hacia la movilidad sostenible”, *Ambienta, Revista n° 44, mayo 2005. p. 72.*

<sup>433</sup> “En este sentido se constatan al menos dos niveles de evaluación ambiental estratégica, la del PEIT, propiamente tal y la de los planes sectoriales a que el PEIT de lugar, carreteras, puertos, etcétera. el PEIT dentro de su capítulo Prioridades y Ámbitos de Actuaciones Sectoriales serán sometidas a una EIA en el momento de su ejecución”.

modelos descendentes a que se refiere el apartado 4.3, que más allá de ser una EIA agrandada, se trata de un proceso ex-ante que hasta este momento del estudio aparenta ser contrastado con unos objetivos ambientales bien definidos. Sin embargo el ISA del PEIT también refiere que “el modelo responde a un modelo causal muy aproximado o heurístico, difícilmente reducible a un algoritmo preciso”; y por tanto desarrolla una metodología ad-hoc y sui-generis.

El proceso metodológico de la evaluación ambiental estratégica del PEIT (o de su informe de sostenibilidad) refiere un proceso analítico del sistema Transporte-Medio Ambiente Territorio (TAT) que intenta caracterizar las relaciones, tendencias, o bucles que refuerzan sus aspectos ambientales negativos y otras, relaciones tendencias, o bucles que los compensan. Al respecto el ISA refiere

*En primer lugar se elaboró una matriz de doble entrada donde se identificaron las relaciones cruzadas entre todos los elementos del sistema. A continuación se elaboraron unos grafos sinópticos para cada uno de los instrumentos de política de modo de facilitar una comprensión del sistema parte por parte. Luego se confeccionó el grafo sinóptico del conjunto del sistema TAT y se identificaron las relaciones reforzadoras y compensadoras en color. A partir de allí se identificaron los principales bucles reforzadores y compensadores caracterizando sus relaciones reforzadores y compensadoras. A partir de los bucles identificados se realizó el diagnóstico de la situación actual del sistema y la prospectiva de las modificaciones futuras del sistema TAT a partir de la propuesta del PEIT.*

En suma, mas allá de las conclusiones de mismo ISA del PEIT (que como todo proceso de valoración pueden ser cuestionables dependiendo de los puntos de vista y sistemas de valores subjetivos), a demás de que el ISA trató de ser un esfuerzo de la administración estatal por tratar de cumplir con la directiva 2001/42/CE (en ese momento no traspuesta al derecho interno español), se trató de un excelente ejercicio metodológico en la evaluación ambiental de planes del más alto nivel en un contexto estatal en España. Su metodología a pesar de ser ad-hoc, supone un intento de superar el enfoque de EIA agrandada-ascendente de la metodología propuesta en la Directiva europea y en la Ley 9/2006.

## 4.9 La EAE en México

Actualmente en México no existe un proceso legislado o regulado de evaluación ambiental estratégica propiamente dicho, ni en el ámbito federal ni estatal<sup>434</sup>. Como se ha mencionado en el apartado 3.13 el Estado de Veracruz recientemente ha incluido el término en la redacción de la Ley de Urbanismo y Planeación territorial, sin embargo la forma en que se incluyó, no implica realmente un instrumento parecido a la EAE.

En México, se han llevado a cabo algunos ejercicios de lo que el autor de esta tesis denomina “proto-evaluación ambiental estratégica” por medio de la EIA de programas de ordenamiento territorial, mencionados en el mismo apartado.

Por otra parte, el instrumento de ordenación territorial ecológica propuesto por la LGEEPA desde 1988 puede considerarse en si mismo un antecedente o primordio de proceso de evaluación ambiental estratégica puesto que incorpora diversos procedimientos propios de la misma, como la visión territorial estratégica, la ubicación óptima de diversas obras actividades así como mecanismos de participación pública que no existen en ningún mecanismo de planeación en México. El autor de esta tesis coincide con Gómez Villarino<sup>435</sup> quien considera que los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio en México son un antecedente de la EAE en el ámbito mundial.

Como se verá en el capítulo siguiente, la EAE puede hacer una gran diferencia en cuanto a la forma de formular las políticas públicas en México, el ahorro en tiempo y el evitar obstáculos en al consecución de los objetivos de las políticas públicas puede ser una aportación de la de EAE en México. En opinión del autor de esta tesis, innegablemente debe ser incluida la evaluación ambiental estratégica en el marco jurídico mexicano a la brevedad, sin embargo tiene que haber un debate sobre el modelo de evaluación que se pretende instaurar en México; a este respecto el autor de esta tesis pone a consideración dos alternativas con sus ventajas y desventajas, dichas alternativas cuentan con antecedentes metodológicos elaborados en el contexto mexicano

### 4.9.1 El modelo de la evaluación de la sustentabilidad

Este modelo alternativo propuesto por Pope et al., (2004), tiene un enfoque basado en principios fundamentales de sustentabilidad (George, 2001). Dichos principios pueden ser los propuestos en la Declaración de Río, en la Agenda 21 o los definidos en las políticas específicas y valores de un país. (IAIA, 2002). Tal como señala Pope (2004) la tarea de hacer operables u operativos los principios de sustentabilidad debe ser objeto de

434 Se ha apuntado en el apartado 3.13.1

435 Gómez Villarino, M., op, cit. Nota 377, p. 22.

investigación si queremos desarrollar exitosamente e implementar la “Evaluación para la Sustentabilidad”. En este sentido hace falta en México el documento de “Estrategia Regional Nacional para el Desarrollo Sustentable” del cual se podrían extraer estos principios. El autor de esta tesis sugiere que, al igual que lo sugiere Bravo, L. C. et. al.<sup>436</sup> (aunque no de manera explícita pero sí gráfica) en la Ilustración 3.4 de su texto, para obtener estos principios pudieran ser útiles los ordenamientos ecológicos territoriales que para cada escala de plan o programa apliquen.

A este respecto se puede citar un trabajo contratado por el Banco Mundial sobre la “Evaluación Ambiental Estratégica del Sector Turismo en México”<sup>437</sup>, dicho trabajo reporta un proceso de EAE dentro del modelo conceptual descendente para un nivel estratégico de elaboración de políticas públicas, hace un contraste entre los objetivos del desarrollo sostenible planteados en los diferentes documentos sobre el tema y las políticas mexicanas plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo y en el programas sectorial de turismo, así como en algunos programas de desarrollo turístico en la zona del Golfo de California y el Mar Caribe; también hace un análisis del escenario institucional describiendo los diferentes actores que intervienen la planeación de lo turístico y sus funciones que podrían mejorar para lograr el desarrollo sostenible.

#### 4.9.2 El modelo de la EIA “agrandada”

Este modelo podría tratarse de la alternativa más viable de aplicar en corto plazo en México, que aún con todas las limitaciones comentadas en esta tesis, podría resultar también la más viable por su semejanza metodológica con lo que se ha practicado en México. Al respecto de conformidad con lo propuesto por Espejel Bravo, L. C. et. al.<sup>438</sup> es urgente que se vuelva obligatorio que los programas de ordenamiento urbano y sus modificaciones sean sometidos al procedimiento de EAE, mismo que ya aparece como facultativo en la actual Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente<sup>439</sup>.

Para este modelo podemos citar el ejercicio de evaluación de impacto ambiental modalidad regional del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Ver. Comentado en el apartado 3.13 ; el cual tomó evidentemente un enfoque no descendente que en nada tiene que ver con la verificación de los objetivos del programa de ordenamiento ecológico con los del desarrollo sostenible; y en el cual se puede apreciar un ensamble de varios proyectos tipo EIA agrandada.

---

<sup>436</sup> Bravo, L. C. et. al., op. cit. Nota 206

<sup>437</sup> Banco Mundial-SECTUR, Evaluación Ambiental Estratégica del Sector Turismo en México, Environmental Resources Management, 2005, 99 p. p.

<sup>438</sup> *Ibid*

<sup>439</sup> Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

## 4.10 Hacia una propuesta legislativa

Al respecto de solventar la carencia en materia de evaluación de planes y programas<sup>440</sup> en el sistema de evaluación ambiental mexicano se tienen algunas propuestas del autor de esta tesis, que no son excluyentes sino complementarias por la naturaleza de los diferentes niveles de decisión que tienen los planes y programas; y que deben ser acometidos en los ámbitos legislativos federal y estatal.

Al respecto de los planes y programas de niveles inferiores en la toma de decisión, se debe reformar la LGEEPA en su sección de EIA para que quede estructurada en dos sub-secciones que hablen: a) de la evaluación ambiental de proyectos; y b) de la evaluación ambiental de programas. En esta última propuesta pueden quedar comprendidos los que se relacionan con la ordenación territorial.

Por otra parte para los niveles superiores de planeación como son los planes sectoriales se debe hacer una modificación a la ley de planeación, que es la que regula los procedimientos de planeación. Al respecto el autor de esta tesis ha observado que, en principio, esta no cuenta con los elementos suficientes para establecer procedimientos serios de planeación y programación (es decir de la formulación de políticas públicas que se debe dar en un estado democrático), además de que tampoco se han emitido los reglamentos a los cuales la Ley remite para elaborar dichos planes y programas de desarrollo (Nacional, Estatales o municipales), sectoriales o de ordenamiento territorial.

Es necesario que esta ley y su reglamento cuenten con los siguientes elementos que permitan una buena integración de la elaboración del plan o programa<sup>441</sup> con la evaluación ambiental del mismo para que esta última no se lleve a cabo demasiado tarde en el proceso de elaboración de la misma:

- 1.- *La obligatoriedad de publicar la propuesta del plan o programa.*
- 2.- *La obligatoriedad de someter la propuesta del plan o programa a consulta pública con plazos bien establecidos para recibir propuestas, observaciones o alegaciones.*
- 3.- *La obligatoriedad de llevar a cabo una evaluación ambiental dentro de este procedimiento de elaboración del plan o programa, es decir, que la propuesta de los mismos incluya un informe de las implicaciones ambientales de estos.*

<sup>440</sup> El autor de esta tesis excluye a las "políticas" de la propuesta de desarrollo legislativo y reglamentario en materia de evaluación ambiental puesto que coincide con la postura adoptadas por Oñate et al., 2002, op. cit. 423; de que "el diseño de la agenda y la formulación de la política, se producen en contextos que, desde un punto de vista metodológico, dificultan su evaluación ambiental".

<sup>441</sup> El autor de esta tesis considera también que se debe evitar la inclusión de las políticas en lo que se refiere a la EAE en el ámbito mexicano debido precisamente a los razonamientos ofrecidos en el apartado 4.6.

*4.- Que la publicación final del plan o programa incluya el reporte final de la EAE realizada y las consideraciones sobre las alegaciones presentadas por las personas.*

También es necesario que quede determinado cuales son los planes y programas que quedarán sujetos al procedimiento de evaluación ambiental y cuales serían las responsabilidades de las administraciones públicas implicadas.

Un caso de relevante importancia para esta tesis es el caso de los planes o programas sectoriales de comunicaciones y transportes, los cuales deben ser sometidos a este procedimiento en ambos niveles, aquel que se refiere a niveles estratégicos de planeación y aquel que se refiere a un nivel más territorial<sup>442</sup>. Tal como se verá más adelante, existe también una carencia importante en cuanto a la legislación sustantiva sobre carreteras, en la cual debe quedar estipulado la forma de planear, autorizar, y otorgar concesiones. Sin duda esta parte de la legislación sustantiva de cada materia deberá estar alineada con las reformas a la LGEEPA y a la Ley de planeación que en su caso de lleven a cabo con motivo de incluir el marco normativo de la EAE en México.

Finalmente, tal como se ha explicado anteriormente sobre la complejidad del sistema de EIA en México en relación con la distribución de competencias en la LGEEPA, se debe poner especial atención en conjugar adecuadamente la distribución de competencias en materia de evaluación ambiental estratégica (Planeación), de tal forma que se deje la evaluación ambiental de planes y programas de gran envergadura por su espacialidad territorial a la federación y los de menor envergadura a los estados, sin pasar por alto el sistema federalista de la nación mexicana que otorga facultades constitucionales a las entidades federativas y municipios.

Una propuesta final podría ser también la de elaborar a semejanza del sistema español, una Ley General de Evaluación Ambiental de Planes, Programas y Proyectos que englobe las propuestas anteriores y que se empate con adecuaciones a la Ley de Planeación Nacional y la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Aún cuando las reformas en el ámbito legislativo federal puedan quedar pendientes, las entidades federativas tienen un amplio margen de maniobra para lograr instaurar la evaluación ambiental estratégica en sus territorios, grandes avances se pueden hacer de manera homologa a lo sugerido en el ámbito federal sobre los planes de ordenación territorial urbanística, de infraestructura para el transporte y para la gestión de los residuos.

---

<sup>442</sup>También, como se detalla más adelante, el resultado de haber elaborado una evaluación ambiental estratégica del programa de comunicaciones y transportes en el sector carreteras pudo haber logrado una mejor eficiencia en cuanto al proceso de toma de decisión respecto al caso de estudio de la presente tesis..



## 5 EL PROYECTO DE VARIANTE DE CIRCUNVALACIÓN DE LA CARRETERA MÉXICO A VERACRUZ A SU PASO POR LA CIUDAD DE XALAPA.

### 5.1 Contexto

#### 5.1.1 El sistema transporte y sistema territorio en el sitio del estudio.

El sistema de transporte en todo el país está basado principalmente en el transporte por carretera<sup>443</sup>. Dada la configuración territorial y económica del país en la que el centralismo ha sido el protagonista del último milenio<sup>444</sup> (que no ha sido fácil re-articular en la era moderna) y debido a las características geométricas del territorio veracruzano y a su disposición geográfica con relación al centro del país y el Golfo de México; el sistema de transporte ha tendido inherentemente a la radialidad en torno a la Ciudad de México. En ese sentido se puede distinguir un eje carretero que discurre longitudinalmente de noroeste a sureste por el Estado de Veracruz y varios ejes que, desde diversos puntos de Veracruz como Pánuco y Tuxpan (norte) y Veracruz-puerto (centro), discurren hacia la ciudad de México. Sin embargo, la vertebración del transporte entre el centro del país y la costa del Golfo de México se hace principalmente por medio de un eje que comunica el principal y más antiguo puerto de México (Veracruz) con la ciudad de México y el altiplano (ver Ilustración 5.1). Según los planes estatales de desarrollo de Veracruz de las administraciones 1999-2005 y 2005-2010 así como los Programas Nacionales de Transportes 2000-2006 y 2006-2012 se propone la consolidación de la movilidad entre el

443 Desafortunadamente el transporte ferroviario declinó su desarrollo en la última década debido a un proceso de "privatización" vía concesiones, y a la extinción de la empresa paraestatal Ferrocarriles Nacionales de México (FNM). En un primer momento paulatinamente se retiró el servicio de pasajeros y por falta de inversión de los particulares diversas líneas han dejado de operar (López Ortíz H., "Ferrocarril Chiapas-Mayab: otro fracaso de la privatización", en *Debate parlamentario (Revista virtual del Grupo Parlamentario del PRD)*, número 7 (Septiembre-Octubre), 2007, [http://prdleg.diputados.gob.mx/debate\\_parlamentario/Debate\\_parlamentario\\_septiembre\\_octubre/economia\\_finanzas\\_02.html](http://prdleg.diputados.gob.mx/debate_parlamentario/Debate_parlamentario_septiembre_octubre/economia_finanzas_02.html) [consultado el 28 de agosto de 2009])

444 Baste recordar que desde épocas prehispánicas el imperio Azteca centralizaba el control de un territorio denominado "Mesoamérica" que abarcaba desde el centro de México, de costa a costa, hasta buena parte de Centroamérica.

Puerto de Veracruz y el Altiplano mediante dos carreteras, que conectan dichos puntos por vías distintas: vía Córdoba-Orizaba y vía Xalapa-Perote; ambas evitando un macizo montañoso con elementos orográficos con altitudes por encima de los 5610 msnm.



Ilustración 5.1.- Ejes carreteros en el Estado de Veracruz. (Elaboración propia con datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1,000,000)

En el primer caso existe desde hace más de veinte años una carretera de cuatro carriles tipo autovía (A120<sup>445</sup>) que transcurre por las inmediaciones<sup>446</sup> de las ciudades de Córdoba, Fortín, Orizaba, Río Blanco y Nogales del Estado de Veracruz en las faldas al sur del volcán denominado "Pico de Orizaba", para conectar con la ciudad de Puebla y posteriormente a la Ciudad de México. En el segundo caso, más al norte existe otra ruta que también conecta el puerto de Veracruz con la Ciudad de México pero por una carretera de dos carriles tipo autovía (A80<sup>447</sup>) que transcurre por las ciudades de Cardel, Xalapa y Perote en el Estado de Veracruz y las ciudades de El Seco y Acatzingo en el

445 Según las características geométricas del trazado y servidumbres de autovías y autopistas. De acuerdo con la Ley de Carreteras de España, González Alonso, S. & Gamara Rocandio, J. I., op cit., nota 93, p. 30.

446 Siempre por fuera de la zona urbana de las ciudades citadas.

447 González Alonso, S. & Gamara Rocandio, J. I., op. cit., nota 93, p 30.

Estado de Puebla<sup>448</sup> en las faldas al norte del volcán denominado Cofre de Perote. Es de resaltar que a pesar de la ventaja en disminución de tiempo de recorrido de la carretera descrita en primer término, debido a sus cuatro carriles y mejores especificaciones técnicas, presenta la desventaja de que dicha autovía es de peaje y el coste de circular por ella desincentiva su uso por parte no solo de tracto-camiones de carga sino de vehículos particulares. Esta situación provoca que la mayoría de vehículos procedentes del puerto de Veracruz con rumbo al altiplano opten por la segunda alternativa, lo cual genera una sobrecarga de circulación en una carretera de menores especificaciones y que cruza por zonas urbanas neurálgicas del Estado como lo es su capital Xalapa.

La modernización de la Carretera Veracruz - Ciudad de México vía Xalapa-Perote ha sido presentada por diversos documentos de planeación estatal<sup>449</sup> como el “Libramiento Xalapa”, es decir como una variante de circunvalación de dicha carretera a su paso por la ciudad en comento. Por otra parte, documentos de planeación federal no se ocuparon del tema de la modernización integral<sup>450</sup> de esta carretera sino hasta la administración 2000-2006 en la cual surge de la oficina de la presidencia la iniciativa “Plan Puebla Panamá” con una visión “estratégica” que trata de integrar los esfuerzos de las entidades federativas y de otros países centroamericanos en un objetivo común<sup>451</sup>; en esta iniciativa se plantea la visión estratégica de modernizar el eje carretero en comento con la construcción de varios tramos; sin embargo, dadas las características de estos proyectos pueden ser considerado como una carretera de nueva creación que parte desde la ciudad de Puebla hasta la ciudad de Veracruz que ha sido construida en etapas y que intersecta en diversos puntos la antigua carretera.

---

448 A la fecha en que se escribe este documento se ha modernizado el trazo de esta carretera de tal modo que en su mayor parte consta de una carretera tipo autovía A140 que pasa por las inmediaciones mas no por dentro del trazado urbano de las ciudades descritas, excepto en su tramo que pasa por la ciudad de Xalapa.

449 Plan Estatal de Desarrollo 1998-2004 y Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010 así como el Programa Nacional de Infraestructura 2000-2006.

450 Se hablaba en algunos casos de la necesidad de mejorar algunos tramos de dicha carretera sin una visión única como producto de estudios de necesidades de transporte por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

451 Al respecto son pocos los documentos oficiales que hablen propiamente de una planeación transnacional o por lo menos nacional con un enfoque de integración internacional. En diferentes documentos de planeación sectorial federal se hace referencia al supuesto “Plan Puebla Panamá” sin que en realidad exista el mismo publicado en el Diario Oficial de la Federación (tal como lo estipula la Ley). Al respecto el autor debe apuntar la carencia de un marco jurídico adecuado para la planeación nacional, sobre todo la inexistencia de reglamentos de la Ley Nacional de Planeación que regulen los métodos y formalidades del planeamiento.

## 5.2 La zona de estudio

### 5.2.1 El Estado de Veracruz.

El territorio del Estado de Veracruz se asemeja a la parte baja de un gigantesco anfiteatro que mira al Golfo de México, está conformado por las laderas este de la Sierra Madre Oriental en su intersección con el eje Neovolcánico (que cruza transversalmente el continente) y por las planicies costeras entre esta franja montañosa y el mar. El 35% de las aguas superficiales mexicanas discurren por el territorio veracruzano; cuenta con más de 40 ríos y entre los que destacan: Pánuco, Tuxpan, Cazones, Nautla, Jamapa, Papalopan y Coatzacoalcos.

Con una superficie de 74,987 km<sup>2</sup>, es el décimo Estado de la República Mexicana en extensión y representa el 3.7% de la superficie total del país. Forma parte de una importante región económica y de gran diversidad cultural; colinda con siete Estados: Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.

Su altitud sobre el nivel del mar oscila entre los 0 y 5610 metros mismos que se alcanzan en la cima del volcán Pico de Orizaba<sup>452</sup>, el más alto del país. En una franja de 745 km de longitud y 70 kilómetros de ancho se observa un gradiente altitudinal que da origen a una topografía accidentada. Asimismo, debido a esta diferencia de altitudes, el Estado cuenta con una gran variedad de climas (ver Ilustración 5.2). La ubicación geográfica de Veracruz le confiere características tropicales, pero éstas son modificadas en parte por la influencia de las serranías, fundamentalmente en el centro-oeste. Como consecuencia de lo anterior, los climas se distribuyen paralelos a la costa, en dirección sureste-noroeste, de la siguiente manera: cálidos, semicálidos, templados, semifríos, fríos y semisecos, en los cuales predominan las lluvias de verano.

Por la situación anteriormente descrita Veracruz es uno de los Estados mexicanos con mayor riqueza natural. Se pueden observar todos los ecosistemas del país. En su territorio pueden existir páramos de alta montaña, bosques de coníferas, bosques mesófilos o caducifolios, selvas tropicales caducifolias y siempre verdes, fértiles llanuras, dunas costeras, humedales y manglares.

---

<sup>452</sup>También conocido por su nombre en el lenguaje prehispánico náhuatl "Citlaltépetl" traducido al castellano como "Cerro de la Estrella".

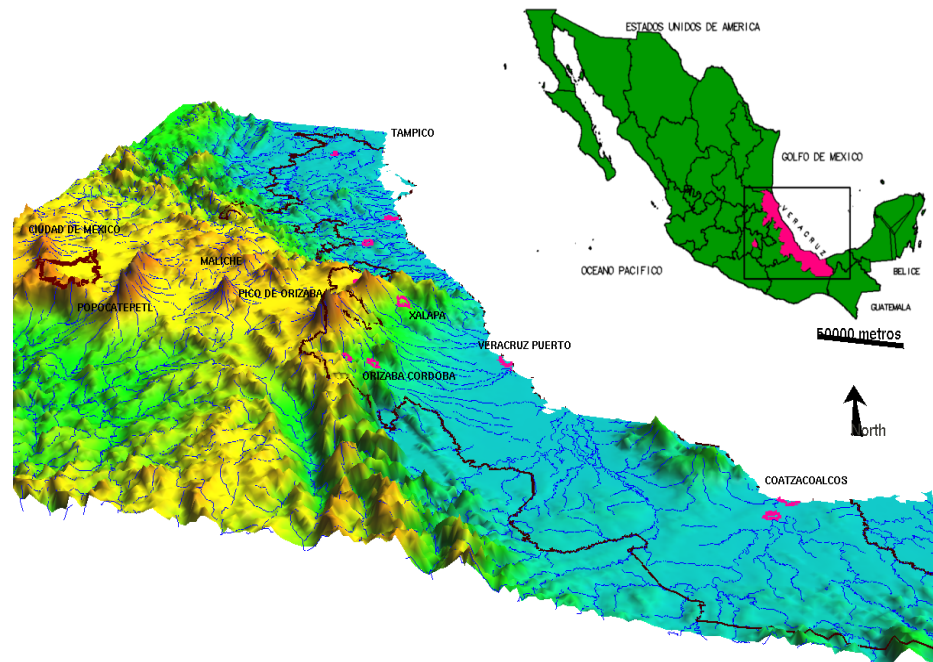


Ilustración 5.2.- Localización y rasgos orográficos del Estado de Veracruz. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1000000)

## 5.2.2 La ciudad de Xalapa

La ciudad de Xalapa se encuentra situada en la parte central del Estado de Veracruz, a 56 km de la costa en el Golfo de México a una altitud entre los 1359-1550 msnm. Forma parte de la municipalidad del mismo nombre y constituye la capital política de la entidad federativa. El área urbana se ubica en la vertiente noreste del macizo montañoso conocido como “Cofre de Perote”<sup>453</sup>, principalmente en formaciones de origen volcánico como el basalto, con grandes yacimientos de arena y formaciones sedimentarias de origen cuaternario compuestas de arcillas, arena, grava y aluviones<sup>454</sup>; en la zona de transición entre la Sierra Madre Oriental y la planicie costera del Golfo de México. En la fisiografía destaca un pequeño cono volcánico de 1580 msnm situado en el centro de la ciudad denominado “Cerro Macuiltepec”. La Topografía es accidentada e irregular, lo cual hace que las calles de la ciudad sean estrechas, con mucha pendiente y quebradas. El

<sup>453</sup> También conocido por su nombre en el lenguaje prehispánico náhuatl como “Nauhcampatepet”, traducido al castellano como “Cerro de cuatro lados (cuadrado)”; tiene una altitud de 4300 msnm.

<sup>454</sup> Zolá, Manuel G., *La Vegetación de Xalapa*, Xalapa (Veracruz, México), Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, 1987, pp. 30 y 31.

municipio de Xalapa colinda al norte con los municipios de Banderilla, Jilotepec y Naolinco; al oeste con Tlalnehuayocan; al sur con Coatepec y al este con Emiliano Zapata; todos ellos del Estado de Veracruz ( ver Ilustración 5.3)

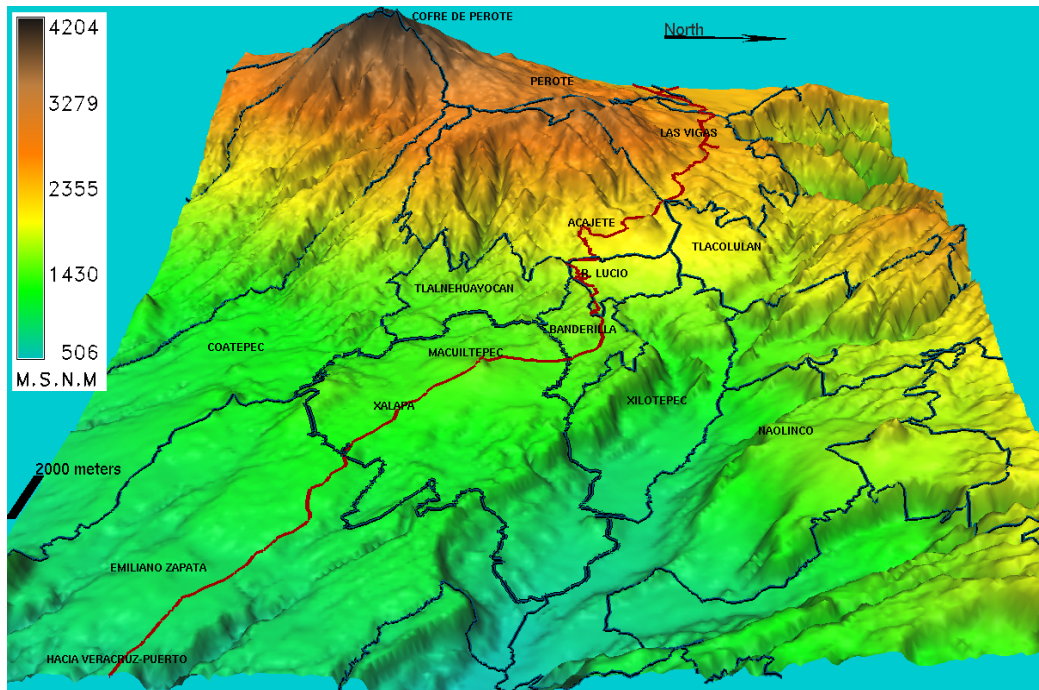


Ilustración 5.3.- El municipio de Xalapa, orografía, límites y colindancias. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI: MDE y datos vectoriales 1:1000000)

Destacan en la zona los ríos Pixquiác, Sedeño y Carneros así como diversos cuerpos de agua artificiales como son los del Paseo de los Lagos, la Laguna del Castillo, el Lago de Las Ánimas y la Laguna de Miradores (en el municipio de Emiliano Zapata pero muy cerca de Xalapa)

En términos generales se puede decir que tiene un clima templado, con una temperatura media anual de 18° C y una precipitación promedio anual de 1454 mm con valores máximos en verano<sup>455</sup>. En cuanto a vegetación y uso del suelo, la ciudad se encuentra rodeada en su mayor parte por tierras de cultivo y comunidades secundarias entre las que se puede identificar: cultivo de café, maíz, pastizal agropecuario y caña de azúcar; así como pequeños fragmentos de bosque mesófilo de montaña (caducifolio) y bosque de encino confinados a cañadas y lomas con pendientes pronunciadas cercanas a la ciudad<sup>456</sup>. Históricamente la ciudad se originó de cuatro pequeños asentamientos

455 Tejeda, A., Acevedo, F. y Velasco, S, "Sobre los cambios climáticos", *Extensión (Universidad Veracruzana)*, Xalapa (Veracruz-México), 1989, vol. 31, pp. 42-46.

456 López-Moreno, Ismael, *Ecología urbana aplicada a la ciudad de Xalapa*, Instituto de Ecología A.C., México, 1993, pp. 7-17.

prehispánicos a la ladera sur del cerro Macuiltepec<sup>457</sup>. En la época colonial, por su localización estratégica en el camino entre el puerto de Veracruz y Tenochtitlan y por su clima benigno, comienza el crecimiento de la ciudad alrededor de un convento franciscano. Ya en la época independiente republicana se constituye como capital política estatal.

### 5.2.3 El sistema transporte y sistema territorio en la región de Xalapa

El sistema vial interno de la ciudad de Xalapa se constituyó siempre en torno al camino real que unía el puerto de Veracruz y la ciudad de México. Las actuales vialidades internas de la ciudad hacen semejanza de las circunvalaciones que han tenido que acometerse a lo largo de la historia del crecimiento de la ciudad. En este sistema territorial históricamente también tuvo importancia el ferrocarril, puesto que además del hecho de haber existido una estación en el trayecto México-Veracruz, también había un ramal con un ferrocarril de menores dimensiones que unía la Ciudad de Xalapa al sur con Coatepec, Xico y Teocelo, existiendo planes nunca realizados de conectar con las ciudades de Huatusco y finalmente con Córdoba<sup>458</sup>; dicho ferrocarril fue desmantelado en 1948 y parte de su trazado entre Xalapa y Coatepec fue convertido en una carretera de mejores especificaciones a la existente en aquel entonces entre estas dos ciudades.

En su momento la Av. 20 de Noviembre cumplió su función como circunvalación de la ciudad, así como la Av. Américas, ambas al norte del centro de la ciudad; sin embargo, con el paso de los años el trazado urbano fue absorbiendo dichas vialidades hasta que se hizo necesaria la construcción de una nueva circunvalación. Para 1965 se inician los trabajos de construcción de una carretera al noreste de la ciudad y del Cerro Macuiltepec que vendría a convertirse en la nueva circunvalación de la ciudad; por esas fechas también se hizo un nuevo trazado ferroviario que sacaba al ferrocarril de la ciudad, llevando su trazado al norte de la misma. Un año antes de la construcción de dicha vialidad, el trazado era un camino de terracería con el cual colindaban potreros y cultivos de cítricos, lo cual nos proporciona una idea de la configuración de la ciudad y sus alrededores hace apenas cuatro décadas (ver Ilustración 5.4).

---

<sup>457</sup> Los cuatro barrios Xallitic, Tehuanapan, Techacapan y Tlalnacapan se asentaban en las inmediaciones de igual número de manantiales. Dicha situación dio origen a la toponimia en lengua Nahuatl "Manantiales entre las arenas".

<sup>458</sup> En sentido inverso funcionó un ferrocarril apodado "El Huatusquito" de 30 km que partía de la ciudad de Córdoba y llegaba hasta la ciudad de Coscomatepec.

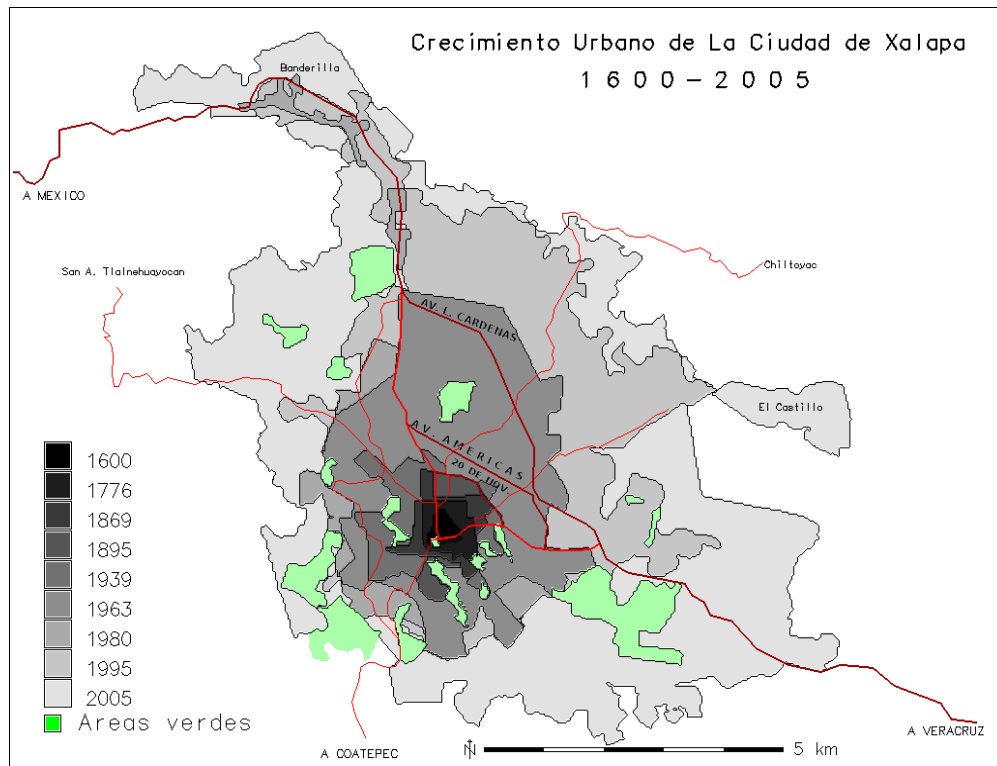


Ilustración 5.4.-Crecimiento urbano de la ciudad de Xalapa. Algunas vialidades internas son semblanza de sus circunvalaciones. (Elaboración propia a partir de datos del INEGI y de la cartografía histórica del H. Ayuntamiento de Xalapa)

Con el paso del tiempo, nuevamente el trazado urbano alcanzó la circunvalación de 1965 (ahora llamada Av. Lázaro Cárdenas del Río); a finales de la década de los setentas la ciudad creció en las faldas del Cerro Macuiltepec y hacia la nueva estación de ferrocarril<sup>459</sup>, lo cual motivó que entre 1985 y 1986 se ampliara a cuatro carriles (y seis en algunos tramos) con las dimensiones que actualmente tiene. Posteriormente, durante la década de los ochentas su crecimiento se dio nuevamente al noreste de la ciudad, de la Av. Lázaro Cárdenas del Río y del trazado del ferrocarril (ver Ilustración 5.4 y Tabla 5.1).

<sup>459</sup> Ante la amenaza de que la parte superior del Cerro Macuiltepec también fuera urbanizada, históricamente también destaca el decreto de uno de los primeros espacios naturales protegidos de carácter no federal por el Gobierno del Estado de Veracruz en 1978.



**Tabla 5.1.- Crecimiento territorial y demográfico de la ciudad de Xalapa.** (Fuente: López-Moreno et al., 1993, p. 16)

CRECIMIENTO DE XALAPA		
AÑO	SUPERFICIE (HAS)	POBLACIÓN (HAB)
1784	n.d.	7200
1803	n.d.	13000
1889	123.8	20000
1950	643.9	51169
1966	1125.7	97062
1975	2115.2	169185
1981	2363.0	214679
1982	2482.8	226376
1990	3300	341000
2000	3290*	336632

A esta situación endógena del sistema territorial descrito hay que sumar la situación del crecimiento industrial y económico del país en los últimos 30 años que ha implicado el crecimiento del movimiento de mercancías por el puerto de Veracruz. Asimismo, ante la crisis por la que atraviesa el sistema ferroviario de todo el país, la mayor parte de carga se mueve por carretera y atraviesa entonces la ciudad de Xalapa por su Av. Lázaro Cárdenas del Río.

La realidad del sistema transporte y territorio entre los años 2000 y 2002 consistía en que se había rebasado la capacidad de la Av. Lázaro Cárdenas del Río no solo como eje viario de conexión entre Veracruz y la Ciudad de México sino también como vialidad interna de la ciudad. Se había configurado también como una conjugación peligrosa de paso de vehículos de carga con sustancias y materiales peligrosos con el tráfico de vehículos particulares locales, lo cual no en pocas ocasiones ha generado graves accidentes, sin dejar de mencionar los problemas de contaminación atmosférica y auditiva.

Tres razones han contribuido a agravar la situación del sistema transporte y territorio en la ciudad de Xalapa en este periodo moderno:

- 1.- El crecimiento de la economía entre el 2 y 3% anual (entre el año 2000 y 2008);
- 2.- La conclusión de nuevos trazados modernos de la carretera México-Veracruz en la circunvalación de la ciudad de Perote y en el tramo Xalapa-Cardel-Veracruz, así como la conclusión del nuevo trazado Puebla-Perote; y
- 3.- La falta de visión de los gobiernos municipales que durante la década de los noventas no planearon la construcción de infraestructura vial interna de la ciudad que mitigara el colapso inminente de la Av. Lázaro Cárdenas de Río. Estudios de

ingeniería vial desarrollados en el 2009<sup>460</sup> apuntan que desde 10 años antes era necesaria la consolidación de vialidades paralelas a la avenida Lázaro Cárdenas, así como la construcción de diversos pasos a desnivel en intersecciones con avenidas transversales que unen el centro de la ciudad con las urbanizaciones periféricas del noreste de la ciudad<sup>461</sup>.

### 5.3 El sistema económico de la región de Xalapa

La ciudad de Xalapa tiene importancia en la economía regional tanto por su vocación de servicios gubernamentales y educativos, como por la fuerza de sus zonas turísticas, al igual que por ser una zona de tránsito.

En lo relativo al ámbito gubernamental es sitio de trabajo y habitación de miles de trabajadores de la administración pública así como polo de atracción de miles de servidores públicos de los 212 Ayuntamientos que tienen que acudir a la capital del Estado a hacer diversos trámites. Por cuanto a servicios educativos, Xalapa fue asiento durante muchos años de las pocas instituciones públicas de educación superior universitarias existentes en el Estado, lo cual hacía que se convirtiera en un polo de atracción de jóvenes estudiantes de diferentes puntos de la geografía veracruzana. Respecto al turismo, Xalapa y sus municipios colindantes diariamente son visitados por quienes gustan de la enorme cultura que se disfruta en la ciudad o por quienes se inclinan por los lugares de turismo rural o de aventura y su singular gastronomía, inmersos en una región con inigualables paisajes llenos de verdor y de innumerables ríos que bajan del Cofre de Perote hacia el Golfo de México.

---

<sup>460</sup> H. Ayuntamiento de Xalapa, Consulta pública del plan de movilidad urbana integral de la ciudad de Xalapa, Dirección de Tránsito y Vialidad, 2009, Documentos de divulgación para consulta pública, <http://www.xalapa.gob.mx>, [consultado el 20 de octubre de 2009].

<sup>461</sup> Obras como el paso elevado vehicular en la intersección con las Av. Américas y Av. Chedrahui C. (carretera a la localidad del Castillo); Paso inferior vehicular en la intersección con la Av. 20 de Noviembre; Paso inferior vehicular en la intersección con la Av. Pípila; y paso elevado vehicular en la intersección con la Av. Aguascalientes; cuyos inicios de construcción tuvieron lugar entre los años 2004 y 2009 (De la última obra mencionada se tenía planeado su inicio hasta finales del año 2010 y por cuestiones presupuestales ha sido aplazada)

## 5.4 El sistema ambiental en la región de Xalapa.

El municipio de Xalapa se encuentra en una región templada y húmeda que fue ocupada originalmente en su mayor parte por un bosque denso, alto, de gran riqueza florística, resultado de los desplazamientos de la flora durante el pleistoceno. La presencia de especies norteamericanas de clima templado (neártico) y sudamericanas de clima cálido (neotropical) entre cotas altitudinales estrechas explican su alta biodiversidad y vulnerabilidad a la perturbación, así como su baja capacidad de recolonización. Este bosque de montaña fue profusamente colectado y explorado por naturalistas y botánicos extranjeros entre el siglo XVI y XIX, quienes a través de sus colecciones dejaron detrás una gran tradición hortícola y botánica que se ha conservado y desarrollado hasta nuestros días dando a los profesionales y aficionados locales una gran reputación nacional e internacional, motivo de orgullo de nuestro país<sup>462</sup>.

El paisaje original del municipio de Xalapa, estuvo integrado por el bosque mesófilo de montaña o caducifolio, encinar, pinar, selva baja caducifolia y vegetación riparia o bosque de galería. En las zonas más húmedas destacaban los grandes árboles de *Clethra* (marangola) *Liquidambar* (liquidambar), *Meliosma* (cedro blanco), *Platanus* (haya), *Quercus* (encino), y *Ulmus* (olmo), con troncos mayores de 1 m de diámetro. Actualmente queda un paisaje integrado por un mosaico de diversos cultivos de café<sup>463</sup>, caña de azúcar, maíz, plátano, cítricos, pastizales y acahuals de diferentes edades derivados de los bosques primarios<sup>464</sup>.

La vegetación primaria ha quedado reducida a pequeños manchones aislados en los lomeríos de mayor altura, así como en las pendientes más pronunciadas, rodeada de pastizales forrajeros y cultivos. Sin embargo, en estas pequeñas comunidades que varían de 1 a 40 ha. de superficie se encuentra una buena parte de las especies remanentes de la vegetación primaria que caracterizaba al Municipio de Xalapa<sup>465</sup>. Este tipo de bosque es un ecosistema frágil y muy amenazado a nivel mundial, nacional y regional, cuya destrucción se ha acelerado en las últimas décadas y el cual es particularmente sensible a los cambios causados por la fragmentación<sup>466</sup>.

En este paisaje de la región son importantes los agroecosistemas cafetaleros puesto que se desarrollan bajo sombra de árboles derivados de bosque mesófilo de montaña o cultivados en algunos casos. Estos ambientes son apropiados para proveer un refugio a la biodiversidad y contribuyen a la conservación del agua y del suelo así como a la

462 Castillo Campos, Gonzalo, *Vegetación y Flora del Municipio de Xalapa, Veracruz*. Instituto de Ecología A.C, 1991, p. 7.

463 Que en muchos casos usaron sombra de los árboles del bosque original.

464 Castillo Campos, Gonzalo, op. cit., nota 462, pp.13-14.

465 *Ibid.* p. 15-16.

466 Williams-Linera, Guadalupe, "Ecología del paisaje y bosque mesófilo de montaña en el centro de Veracruz", *Ciencia y Desarrollo, México, CONACYT, 1992, núm. 18, pp. 132-138.*

regulación de la temperatura, la humedad y el viento<sup>467</sup>. Se ha concluido que la conservación de la biodiversidad regional requiere un enfoque regional considerando la matriz de los fragmentos de bosque remanente junto con otros usos del suelo, principalmente las fincas cafetaleras y los acahuales, ya que cada uno de estos elementos actúa como depositario de parte de la diversidad regional<sup>468</sup>. En la región de Xalapa existe una gran superficie de cultivos agrícolas con altitud promedio de 1511 msnm (mín: 698 max: 3821) con pendientes promedio de 14%.

En un estudio de las tendencias del cambio de ocupación del suelo en la región norte de la ciudad de Xalapa, se concluye que existe una dinámica de pérdida de vegetación arbolada en la zona de estudio para convertirse en cultivos y ocupación urbana, el crecimiento de la zona urbana más que hacerlo hacia zonas de cultivos con relativamente poca pendiente, se hace hacia zonas de vegetación densa y con pendientes mayores, debido probablemente a que el suelo con pendientes adecuadas para usos urbanos ya se ha agotado en la zona marginal de las superficies urbanizadas<sup>469</sup>.

## 5.5 Los Servicios Ambientales en la Región.

Los bosques mesófilos de montaña se caracterizan por los múltiples servicios ambientales que ofrece a los asentamientos humanos cercanos<sup>470</sup>, principalmente de captura de agua que se presenta en forma de lluvia, nubosidad y humedad atmosférica. Han sido descritos como las esponjas de la naturaleza<sup>471</sup> porque por hectárea, son la vegetación que más agua capta de las nubes y trasmite a los mantos freáticos<sup>472</sup>, siendo por ello sumamente importantes como fuente de abastecimiento de agua a los poblados cercanos.

---

467 Williams-Linera, Guadalupe, "Estructura y diversidad de la vegetación leñosa", en Manson, R et. al. (eds.), *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*, Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología, México, 2008, pp. 55-68.

468 Williams-Linera G, López-Gómez A.M., Muñoz-Castro M.A., "Complementariedad y patrones de anidamiento de especies de árboles en el paisaje de bosque de niebla del centro de Veracruz (México)", en: Halffter G, Soberon J, Koleff P.( ed.) *Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma*, Monografía Tercer Milenio, vol. 4, Sociedad Entomológica Aragonesa, CONABIO, DIVERSITAS-México, CONACYT, 2005, p.153-164.

469 González Atzatzí, Deysi, "Pronóstico del cambio de uso de suelo provocado por el efecto indirecto del proyecto del libramiento de Xalapa, en el Municipio de Jilotepec.", Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana 2010, 45 pp.

470 Aldrich, M., P. Bubb, S. Hostettler y H. van de Wiel, *Tropical Montane Cloud Forests: Time for Action*. WWF International/IUCN The World Conservation Union, Cambridge, Inglaterra, 2000, pp. 28; citado por: Williams-Linera, G., Manson, H, R. y Vera, I. E., "La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México", *Madera y Bosques*, núm. 8, vol. 1, pp. 73-89.

471 Zadroga, F., "The hydrological importance of a montane cloud forest area of Costa Rica", en Lal, R. & Russell, E.W. (eds.), *Hydrology and Tropical Agriculture*, Wiley: New York, 1981, pp. 59-73.

472 Williams-Linera, G., *El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático*. CONABIO- Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México. 2007, pp. 208.

El bosque mesófilo de montaña o de niebla, es globalmente importante por su valor hidrológico único y por ser un almacén de biodiversidad con altos niveles de endemismos. Éste proporciona numerosos servicios ambientales al paisaje y a los asentamientos humanos, los cuales se suman a los servicios hidrológicos; ya que es fuente de agua durante todo el año<sup>473</sup> y tiene su función en el mantenimiento de la capacidad de carga de los mantos acuíferos, en la calidad del agua, en la reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo y del riesgo de inundaciones entre otros. Dada su importancia en los ciclos hidrológicos, la Comisión Nacional Forestal<sup>474</sup> reconoce una categoría especial para el bosque de niebla en el esquema de pago por servicios ambientales. No solo en México existe un reconocimiento para ello. En el marco de la Evaluación de los Recursos Forestales (FAO), el bosque de niebla ha sido catalogado como un ecosistema que requiere atención especial debido a su relevancia hidrológica<sup>475</sup>.

Las condiciones climáticas, propiedades hidrológicas del suelo y la vegetación de los bosques mesófilos son únicas y mantienen la dinámica del agua en estos ecosistemas. La neblina es absorbida por estos bosques en forma de evapotranspiración a través de la vegetación<sup>476</sup>, pero una parte importante de agua que se presenta en forma de lluvia llega al suelo del bosque goteando desde el dosel y escurriendo por los troncos de los árboles, hojas de los arbustos y las hierbas infiltrándose hasta los mantos freáticos. Esto último es posible en parte por el tipo de suelo presente en la mayoría de estos bosques, los andosoles. Este tipo de suelo es producido por cenizas volcánicas, contienen minerales que les confiere un alto potencial de retención de humedad, son ácidos con bajo régimen de nutrientes, pero con una fertilidad alta debido a la materia orgánica<sup>477</sup>.

Los bosques mesófilos también ofrecen beneficios en el nivel local, regional y en algunos casos mundial, como centros de conservación de la diversidad biológica, proveedores de productos maderables y no maderables, lugar de recreación y estabilizadores del suelo frente a los procesos erosivos<sup>478</sup>.

---

473 Williams-Linera, G., op. cit., nota 472, *passim*.

474 La COANFOR es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales- SEMARNAT del gobierno federal mexicano.

475 Toledo, T., *El Bosque de Niebla*. Biodiversitas, CONABIO-México, 2009, núm. 83, pp. 1-6.

476 García, C. I., et al., "La relación agua-bosque: delimitación de zonas prioritarias para pago de servicios ambientales hidrológicos en la cuenca del río Gavilanes, Coatepec, Veracruz", en: Cotler, H., *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), 2004, pp. 99-115.

477 Williams-Linera, G., op. cit., nota 472, *passim*.

478 García, C., et al., op. cit., nota 476, *passim*.

## 5.6 La actuación del gobierno.

Varias administraciones identificaron la necesidad de realizar una actuación para resolver el problema que implica el paso de una carretera por dentro de la ciudad de Xalapa desde la década de los noventas. En el Plan Estatal de Desarrollo de la Administración de 1994-1998 así como en el de 1999 a 2004 se identificó el problema y se proponía tal actuación. Hubo algún diseño de trazado en 1995, sin embargo, una propuesta técnica formal se diseñó hasta el año 2001 en el que el gobierno estatal contrató un consultor para evaluar ambientalmente los posibles trazados. En el documento entregado por el consultor se identificaron cinco trazados tanto por el norte como por el sur de la ciudad y se sugerían ventajas y desventajas de cada uno, tanto en cuestiones técnicas, económicas, ambientales como sociales y de opinión pública<sup>479</sup>.

## 5.7 La EIA en la toma de decisión

Dadas las características y costes de esta carretera, no podría ser financiada por el gobierno del Estado y su construcción tendría que ser “controlada” por la autoridad competente federal. El interés por el proyecto y sus orígenes se pueden atribuir al gobierno estatal, sin embargo, es sometido a la revisión por la autoridad federal quien sanciona las características de la misma y generalmente aportaría el financiamiento y ejecutaría la obra. Debido a lo costoso de la misma, en este caso particular tampoco fue financiada por el gobierno federal y se adoptó un esquema de participación de la iniciativa privada mediante una concesión a 30 años. Según el reglamento interno de la autoridad sustantiva, la planeación de este tipo de obras no está sujeta a ningún proceso de información pública y para el diseño de los proyectos se siguen unas normas y manuales internos que, sin tener ningún rango jurídico, establecen características y criterios de diseño, entre los cuales se pueden encontrar algunas consideraciones ambientales<sup>480</sup>. En la realidad la selección del trazo no se hace tomando en cuenta las consideraciones ambientales sino técnicas y económicas. Las consideraciones ambientales se toman en cuenta cuando se tiene un proyecto ejecutivo y este es sometido al procedimiento de EIA ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, antes de la licitación o concurso público<sup>481</sup> para la contratación de la obra o concesión de la misma.

---

<sup>479</sup> El autor de esta tesis no pudo tener acceso a este documento sin embargo se cita en función de comentarios personales del consultor contratado por el Gobierno del Estado.

<sup>480</sup> México-Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Normas de Servicios Técnicos-Proyecto Geométrico-Carreteras, Libro 2.01.01, 1982.

<sup>481</sup> No hace falta más que mirar las fechas de emisión de las resoluciones de impacto ambiental y las del concurso público y del otorgamiento de la concesión, para notar que es imposible que en estos últimos se haya podido tomar en cuenta el resultado de la EIA.

## 5.8 Descripción general del proyecto

Se trata de una carretera en principio planeada de 4 carriles tipo A120<sup>482</sup> con un ancho de 38 m compuesto de un ancho de corona de 22 m y un ancho de calzada de 16 m, considerada para una velocidad promedio de 110 km por hora y un aforo de TDPA (Transito Diario Promedio Anual) de 2,388 vehículos con una pendiente gobernadora de 4%, una pendiente máxima de 6% y una curvatura máxima de 3° 15' 00". Constará de 2 cuerpos de 11 m de ancho contando cada uno de ellos con 2 carriles de circulación. Contará con una longitud de 22 a 49 kilómetros (según diversas alternativas de trazado) que tiene que salvar una diferencia altitudinal de 1200 (665<sup>483</sup>) a 1900 (1950) msnm (en el trazado de mayor distancia).

Esta autovía constará de 1.34 km de viaductos (3), 2.11 km de puentes (18), 15 pasos a desnivel, 2 entronques y 2 casetas. La inversión requerida para la realización del proyecto es de 82,582,000.00 Euros (\$1,403,900,000.00)<sup>484</sup>

### 5.8.1 Justificación

Según las manifestaciones de impacto ambiental, el objetivo del proyecto es mejorar los traslados de la población, reduciendo distancias y tiempos en su recorrido. Otro argumento que se esgrime es el de disminuir los atascos viales en la ciudad de Xalapa, con la consecuente disminución de las emisiones a la atmósfera, así mismo al reducir el tránsito diario promedio anual se disminuye la probabilidad de accidentes viales en los cuales pueden intervenir vehículos con carga de sustancias y residuos peligrosos. Se cita que los municipios que se verán beneficiados económicamente son Perote, Las Vigas, Banderilla, Xalapa y Emiliano Zapata; ya que se requerirá de mano de obra local para las diferentes etapas del proyecto, lo cual favorecería la economía local de forma temporal y en algunos casos de forma permanente en las zonas de servicio y plazas de cobro, entre otros beneficios.

---

482 Para el caso de las especificaciones citadas en González Alonso, S. & Gamarra Rocandio J.I. (op. cit., nota 93) se podría catalogar entre A100 y A120, puesto que la velocidad de 110 km/h quedaría entre estas dos con una pendiente de 4% que aplicaría para la segunda, mas no para la primera.

483 Según el modelo digital de elevaciones del INEGI la menor altitud de una de las alternativas es de 665 y la mayor de 1950.

484 Cálculo considerando un tipo de cambio de 17 pesos por cada euro.

## 5.9 Las manifestaciones de impacto ambiental

La Tabla 5.2 hace una relación de las propuestas sometidas al procedimiento de EIA.

**Tabla 5.2.- Manifestaciones de impacto ambiental y estudios de alternativas de trazados para el proyecto "Libramiento Xalapa".** (Elaboración propia)

Manifestaciones de impacto ambiental del libramiento Xalapa			
	Fecha	No. de Proyecto	Proyecto
A	2001	Expediente interno	Estudio de cinco trazos para una carretera que evite el paso por la ciudad de Xalapa contratado por la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de Veracruz.
B	7 de junio de 2002	30VE2002V0012	Libramiento Xalapa, que iniciará en Cruz Blanca, municipio de Villa Aldama y concluirá en El Lencero, municipio de Emiliano Zalapa (trazo sur).
C	31 de marzo de 2004	30VE2004V0009	Libramiento de Xalapa Trazo Norte (Rafael Lucio-Dos Rios), Trazo Sur (Acajete-El Lencero)
D	28 de junio de 2004	30VE2004V0021	Autopista Perote-Acajete
E	3 de mayo de 2006	30VE2006V0011	Libramiento N-O de Xalapa
F	22 de junio de 2007	30VE2007V0014	Autopista Perote-Banderilla, Tramo Cruz Blanca- Potrero de García
G	28 de marzo de 2008	30VE2008V0008	Autopista Perote-Banderilla, Etapa I, tramo Cruz Blanca Potrero de García del km 111+581 al 126+680
H	7 de junio de 2007	MIA-103/2007	Autopista Perote-Banderilla-Libramiento Xalapa. Tramo 118+240 al 119+580 (correspondiente al área verde para la educación ecológica San Juan del Monte.

Por su parte las autorizaciones para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales<sup>485</sup> se encuentran listadas en la Tabla 5.3.

<sup>485</sup> Recordemos que además de la autorización en materia de EIA por la construcción de la carretera, la legislación mexicana requiere otro trámite por el cambio de uso del suelo forestal (ver epígrafe 3.8.1)



**Tabla 5.3.- Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el proyecto de "Libramiento Xalapa".** (Elaboración propia).

Municipios	Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales	Fecha y núm. de oficio
Xalapa y Emiliano Zapata	libramiento Xalapa trazo norte tramo 4 (tramo col. Seis de Enero-entronque Corral Falso), km 64+400 y 68+640	of. 1146 del 20-may-09
Jilotepec, Banderilla y Xalapa	Libramiento de Xalapa trazo norte tramo (Piedra de Agua-Seis de Enero) etapa b	of. 0752 de 02-abr-09
Las vigas, Jilotepec y Tlacoaculcan	Libramiento de Xalapa trazo noroeste, tramo Potrero de García-Piedra de Agua	of. 0700 de 25-mar-09
Xalapa	Autopista Perote-Acajete	of. 1664 de 05-ago-08
Xalapa	Libramiento de Xalapa trazo noroeste, tramo Potrero de García-Piedra de Agua	of. 1889 de 03-sep-08
Jilotepec, Banderilla, Xalapa y Emiliano Zapata	Libramiento de Xalapa trazo norte (Piedra de Agua-Seis de enero	of. 2368 de 31-oct-08

## 5.10 La segmentación del proyecto

Tal como se ha comentado, el proyecto objeto de estudio es evidentemente parte de un proyecto de mayor envergadura que contempla la construcción de una nueva autovía de altas especificaciones que une la ciudad de Puebla con el puerto de Veracruz; sin embargo se presentó como una serie de proyectos segmentados que se han ido desarrollando a lo largo de 6 años. Este fenómeno en EIA es denominado como "salami slicing" por algunos autores<sup>486</sup> y es común encontrarlo en este tipo de proyectos lineales en los cuales seccionarlos en diversos segmentos puede promover que se oculten impactos visibles a una mayor escala espacial o temporal. Tal como se ha apuntado en otros epígrafes vuelve a echarse de menos la evaluación ambiental de planes y programas que ya opera en otros países como España y varios de la Unión Europea. Así mismo, debido a las particularidades de la legislación ambiental mexicana se hace una segmentación del proyecto no solo por tramos del trazo de la carretera como se apunta en este mismo párrafo, sino también por que aún en el mismo trazo del proyecto, la autoridad ambiental evalúa y autoriza de manera separada una acción de la etapa de preparación del sitio del proyecto que es la remoción de la vegetación (en caso de ser del tipo forestal) y las demás acciones del proyecto en dos procedimientos administrativos distintos<sup>487</sup>.

<sup>486</sup> Oñate, J. et al., op. cit., nota 375, p. 40.

<sup>487</sup> *Ibid*, p. 170; refiere al respecto como la tiranía de las pequeñas decisiones citando a Odum 1982.

## 5.11 Análisis y evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental del proyecto.

---

Para hacer este análisis se siguió, con algunas modificaciones, la metodología propuesta por Ross<sup>488</sup>, modificada por Bojorquez-Tapia & Ofelia García<sup>489</sup>. Se revisaron las manifestaciones de impacto ambiental de los segmentos que componen el proyecto (una cuarta manifestación de impacto ambiental de un segmento que discurre por un área natural protegida de competencia estatal y evaluada por la autoridad estatal también fue incluida en el análisis con algunas reservas). Dichos documentos se encuentran disponibles en la página de internet de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el caso de las manifestaciones de impacto ambiental federal y para la manifestación de impacto ambiental estatal se consultó el expediente público disponible en la oficina de la Coordinación General de Medio Ambiente (autoridad encargada de la protección ambiental del Gobierno del Estado de Veracruz).

A pesar de que el marco jurídico que regula el procedimiento de EIA en el ámbito federal es diferente al reportado en aquel entonces por Bojórquez-Tapia & Ofelia García, ya que cambiaron las modalidades en las que se requería presentar el estudio (general, intermedia y específica) a regional y particular (ver cuadro comparativo de la Tabla 3.2 e información del apartado 3.1.1 ); la metodología de estos dos autores sigue siendo útil puesto que revisó en su mayor parte manifestaciones de impacto ambiental en la modalidad general (que fue sustituida por la modalidad regional).

Finalmente, también se compara la guía actual mexicana con aquella que para el mismo tipo de proyectos aplica en el sistema español (ver Tabla 5.4).

---

<sup>488</sup> Ross, W. A., op. cit., nota 144.

<sup>489</sup> Bojorquez-Tapia, Luis, A. & García, Ofelia, op. cit., nota 152.

**Tabla 5.4.- Comparación de contenidos de la manifestación (estudio) de impacto ambiental según el reglamento anterior y vigente mexicanos y el español. (Elaboración propia).**

	Reglamento 1988	Reglamento 2000	Reglamento España
I	Información del promovente,	Datos generales del proyecto, promovente y responsable del estudio.	
II	Descripción detallada y justificación de la obra o actividad proyectada.	Descripción de las obras o actividades, y en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.	Descripción del proyecto y sus acciones. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
III		Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.	
IV	Descripción del escenario ambiental, antes de la ejecución del proyecto. Análisis y determinación de la calidad, actual y proyectada, de los factores ambientales en el entorno donde se realice el proyecto.	Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencia del desarrollo y deterioro de la región.	Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.
V	Identificación de los impactos ambientales, especificando las técnicas usadas por la evaluación	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.	Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
VI	Descripción de las medidas correctivas, preventivas y de compensación	Estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.	Establecimiento de medidas protectoras y correctoras. Programa de vigilancia ambiental.
VII	Conclusiones	Pronósticos ambientales regionales y en su caso alternativas.	Documento de síntesis.
VIII	Literatura citada		

De conformidad con Ross nos enfocamos en tres aspectos claves en las MIA`s:

- a) La organización del reporte, en términos de claridad y coherencia;
- b) El rigor técnico y científico de los datos y de los análisis de impactos;
- c) La utilidad para la toma de decisiones en función del tratamiento de los aspectos relevantes.

Se llevaron a cabo los procedimientos para analizar y evaluar los contenidos de las manifestaciones de impacto ambiental de la siguiente forma:

Se emitieron juicios de valor sobre la calidad de los contenidos de las MIA's tomando en cuenta unos criterios establecidos de conformidad con la Tabla 5.5, de tal forma que las partes de la manifestación pudieran ser graduadas con respecto a:

- a) Los datos específicos requeridos por las guías oficiales.
- b) Los principales impactos generados por la construcción y operación de las carreteras; y
- c) El rigor analítico de los métodos de predicción y evaluación de impactos.

**Tabla 5.5.- Criterios para la evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental.** (Fuente: modificado a partir de Bojorquez Tapia et al., op. cit., nota 152)

Criterio	Descripción	Valor	
	Capítulo I,II y IV		
Información	Datos necesarios para sustentar la identificación y evaluación de impactos formalmente presentes y analizados	No	0
		Si, con importantes omisiones	1
		Si, no sustenta el análisis	2
		Si, difícil de entender	3
		Si, correcciones menores necesarias	4
	Si, presentación adecuada y precisa	5	
	Capítulo III		
Documentos	Las fuentes de información son específicas	No	0
		Si	1
Análisis	Se examinan planes y programas reportados con respecto al proyecto	No	0
		Si, limitada descripción	2
		Si, completa descripción	3
Enfoque	Abarca tanto el proyecto como su área de influencia	No	0
		Si	1
	Capítulo V y VIII		
Metodología	Se reportan y usan las técnicas para la evaluación de impactos	No	0
		Si, no usadas en la evaluación final	1
		Si, usadas indirectamente	2
		Si, usadas directamente en la evaluación	3
Robustez	Data de los capítulos previos es usada para la evaluación	No	0
		Si	1
Apeo	Se reportan reconocimientos de campo	No	0
		Si	1
Cuantificación	Se reportan estimaciones cuantitativas del área, actividades del proyecto e impactos	No	0
		Si, parcialmente	1
		Si, completo	2
Estándares	Aplicación de parámetros para determinar la significatividad de los impactos	No	0
		Si, pero con aplicación ilógica	1
		Si, pero con aplicación inconsistente	2
		Si, con aplicación lógica	3
Inconsistencia	Contradicciones en los datos o análisis	No	0
		Si	-1
	Capítulo VI		
Vinculación	Las medidas de mitigación se relacionan con los impactos	No	0
		Si	1
Especificidad	Se reportan medidas de mitigación (dónde, cuándo, por cuánto tiempo)	No	0
		Si, pero generales	1
		Si, pero algo generales	2
		Si, específicas	3
	Capítulo VII		

Objetividad	Conclusiones imparciales y se resumen los impactos relevantes	No	0
		Si, pero tendencioso	1
		Si, pero con discusión parcial	2
		Si, discusión completa	3
Enfoque	Los escenarios pronosticados datan de información referida en los capítulos previos	No	0
		Si	1
Especificidad	Se hace una selección adecuada de variables para el programa de monitoreo	No	0
		Si	1

Al igual que en el primer proceso las puntuaciones se agregaron en un porcentaje cumplimiento para cada capítulo.

Finalmente, se clasificaron las MIAs en cuatro clases respecto a la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6.-Tabla de categorías de las manifestaciones de impacto ambiental según su calidad.** (Fuente: Modificado de Bojórques-Tapia et. al. op. cit., nota 152.)

Clase	Calificación	Observaciones
A	por encima de 90%	Indica una evaluación de impactos objetiva.
AA	entre 76% y 89%	Corresponde a una evaluación satisfactoria que requiere correcciones menores.
X	entre 55 y 75%:	Indica serias deficiencias en los contenidos, ausencia de información importante o que se requerían correcciones mayores para una adecuada evaluación
XX	por debajo de 55%	Denota una inadecuada evaluación de impactos que no proveían información adecuada para una toma de decisiones.

### 5.11.1 Resultados de la evaluación de la calidad de las manifestaciones de impacto ambiental.

La calidad de las manifestaciones de impacto ambiental es en general baja 50 % para casi todas ellas, tienen serias deficiencias en los contenidos, ausencia de información importante o requieren correcciones mayores para una adecuada información. Tres de ellas no proveen la información adecuada para la toma de decisiones. Solo una de ellas hace una evaluación satisfactoria. Se nota una evolución lineal en el tiempo en la mejora de la calidad. La extensión de ellas va de 120 a 570 páginas sin embargo no está correlacionada la extensión de los documentos con su calidad. La asignación de valores se muestra en la Tabla 5.7.

**Tabla 5.7.- Asignación de valores a las manifestaciones de impacto ambiental revisadas en esta tesis**

	Manifestaciones de impacto ambiental (según incisos de la tabla Tabla 5.2)					
Criterio	B	C	D	E	F	G
Capítulo I, II y IV						
Información	2	3	2	4	4	5
Capítulo III						
Documentos	1	1	1	1	1	1
Análisis	2	2	2	3	2	3
Enfoque	0	0	0	1	1	1
Capítulo V y VIII						
Metodología	1	2	2	3	1	1
Robustez	1	1	0	1	1	1
Apeo	0	0	0	1	1	1
Cuantificación	0	1	0	0	0	0
Estándares	0	1	1	0	2	2
Inconsistencia	-1	0	-1	0	0	0
Capítulo VI						
Vinculación	1	1	1	1	1	1
Especificidad	1	1	1	1	1	3
Capítulo VII						
Objetividad	0	1	0	1	1	2
Enfoque	0	1	0	1	0	0
Especificidad	0	0	0	0	1	1
TOTALES	8	15	9	17	17	22
Porcentaje	28	52	31	59	59	76
Categoría	XX	XX	XX	X	X	AA

## 5.11.2 El expediente interno del 2001

Este estudio contratado por la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de Veracruz analiza cinco trazados opcionales (Ver Tabla 5.8 e Ilustración 5.6). Estos trazados fueron propuestos por diferentes personas o instituciones públicas y privadas desde el año 1988. Cuatro de estos trazados, pasan por la parte nor-noreste de la Ciudad de Xalapa. La quinta opción pasa por el sur-sureste y sur-suroeste, de la misma. De estos trazos, tres alcanzaron a analizarse con un proyecto o anteproyecto elaborado y dos fueron concebidos a nivel de trazado, solamente <sup>490</sup>.

**Tabla 5.8.- Trazados estudiados en el Expediente contratado por la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de Veracruz en el 2001 (Fuente: Manifestación de impacto ambiental del proyecto No. 30VE2004V0009) .**

Trazado a.	Propuesto por la Asociación de Constructores del Estado de Veracruz, A. C. (ACEVAC). Carece de proyecto ejecutivo.
Trazado b.	El que ha aparecido publicado en diversos diarios locales y que se denominará MALPAÍS. Carece de proyecto ejecutivo
Trazado c.	Propuesto por el Grupo Básico Mexicano S. A. de C. V. (BM). Cuenta con el proyecto ejecutivo.
Trazado d.	Propuesto por el Ing. Héctor L. Sandoval Quezada. Cuenta con anteproyecto, según versión del mismo autor, en realidad, pertenece al Gobierno del Estado de Veracruz, pues fue contratado por el mismo.
Trazado e.	Propuesto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Cuenta con proyecto ejecutivo.

El estudio comparativo concluye que:

*Los trazos [sic] 1, 2 y 3, se descartan en razón a que pasan por ecosistemas más arbolados, de media a alta riqueza biológica y con presencia de especies endémicas. Los trazos 1, 2, 3 y 4, se descartan porque no cumplen las especificaciones de una autopista moderna, ya que tienen una pendiente →6%. Además de que en los trazos 1, 2 y 3 se implican retrocesos. El trazo 4 se descarta por invadir la mancha urbana. Los trazos 1, 2 y 3, se descartan porque no integran a las ciudades incluidas en el Programa de Ordenamiento Urbano del Área Metropolitana Xalapa-Coatepec-Banderilla-Tlalnelhuayocan-Emiliano Zapata. Por lo tanto se concluye que el trazo 5, propuesto por la SCT es el más viable debido a que: cumple con las especificaciones técnicas de una autopista moderna con pendientes menores al 6%; la superficie de bosque mesófilo a desmontar es menor y porque ésta se presenta en islas; hay menor afectación a la continuidad de los ecosistemas; no se afectan especies endémicas; sí integra a las ciudades señaladas en el programa de ordenamiento urbano del área metropolitana de Xalapa; no invade asentamientos humanos importantes; afecta menos la hidrología no profunda; su índice de riqueza biológica es bajo.*

<sup>490</sup> No se pudo tener acceso al expediente interno del 2001, sin embargo este es referido en la manifestación de impacto ambiental del proyecto No. 30VE2004V0009 disponible en la página electrónica de la SEMARNAT. Los trazados a, b, c, d y e son referidos como 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente en este documento.

Llega a estas conclusiones mediante un análisis del estado de conservación de la vegetación, que cualitativamente se pudo estimar por medio de indicadores de la fragilidad, diversidad y endemismos biológicos

### 5.11.3 La manifestación de impacto ambiental del 2002 <sup>491</sup>

Este estudio de impacto ambiental es sumamente deficiente, la respuesta que dio la SEMARNAT de “no integración del expediente” refiere:

*...la información vertida en la manifestación de impacto ambiental no cumple con los requisitos establecidos en los ordenamientos jurídicos aplicables al caso, específicamente, al faltar la vinculación con los ordenamientos legales aplicables en el capítulo III; al no considerar los impactos acumulativos y residuales en el capítulo V; el capítulo VI está desarrollado de manera deficiente y es muy general, sin detallar por tipo de obra o actividad los impactos generados y sus correspondientes medidas de mitigación, además de que no se incluyeron medidas de compensación y la restauración no está delimitada de manera clara.*

Es de resaltar que en la descripción de las unidades ambientales completas a que se refiere el apartado de descripción del sistema ambiental regional, la manifestación solo refiere a las áreas de vegetación que serán ocupadas por la construcción de la carretera, así mismo, la construcción de escenarios es confundida con otro concepto (tal vez paisaje). En cuanto a la metodología de identificación y evaluación de impactos usa solamente la matriz de causa-efecto muy reducida sin criterios de valoración. Obtuvo un valor de 70% de cumplimiento de los apartados de la guía y una puntuación de 27% en la evaluación de su calidad. Esta manifestación de impacto ambiental ni siquiera dio inicio al procedimiento de EIA ya que, como se apuntó en líneas anteriores fue resuelto como “expediente no integrado” debido a las deficiencias ya anotadas.

En el trazado analizado por esta manifestación de impacto ambiental resalta el cruce de la carretera proyectada por un espacio natural protegido de competencia estatal llamado “Reserva Ecológica San Juan del Monte” con una vegetación densa de pinos. Aunque no de manera idéntica, coincide sustancialmente con el trazado “e” del estudio del 2001 en su tramo que va de Acajete a Emiliano Zapata (ver Ilustración 5.6 trazado f).

---

491 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2002V0012.



#### 5.11.4 La manifestación de impacto ambiental del 2004 de los trazados norte y sur<sup>492</sup>

Este estudio de impacto ambiental está elaborado en función de dos alternativas de trazado (norte y sur) y se va desarrollando de manera simultánea en sus apartados para cada una de las alternativas, sin embargo, se nota la carencia de un enfoque integrador en el equipo elaborador del documento puesto que no sólo la tipografía es diferente (situación formal que no trascendería más allá de la baja calidad de la presentación) sino que, además la parte que se refiere a la alternativa norte está elaborada con la guía anterior no vigente (modalidad general en vez de modalidad regional, ver epígrafe 3.1.1). Situación que llevó a que no incluyera la parte del diagnóstico ambiental regional e identificación de los procesos de cambio en el sistema para una de las alternativas. En cuanto a la metodología de identificación y valoración de impactos hace uso de la matriz de Leopold modificada y reducida, no hace uso de técnicas que resalten el factor espacial de los impactos, por ejemplo, no se muestran mapas de líneas isofónicas aún cuando para el impacto ruido afirma:

*...los efectos de ruido de la maquinaria a utilizar producen un nivel de 70 db (A) y el equipo de excavación de 90 db (A), según los datos de la U.S. Environmental Protection Agency; por lo que se considera que durante estas etapas, el nivel de ruido producido por la maquinaria y equipo de excavación entre los 150 y 945 m se disipa hasta alcanzar un nivel perceptible despreciable; por lo que los impactos adversos significativos se presentan en este intervalo de distancias, identificándose éstas como el área de influencia directa en lo relativo a ruido.*

A pesar de que en la página 371 refiere que se usaron las técnicas “listas de chequeo, matrices de impacto y superposición de planos”, en la realidad es dudoso que se haya llevado a cabo esta última técnica debido a la deficiente presentación del material cartográfico que se hace al final del documento y a las fuentes de la información cartográficas citadas (incluso cita de manera errónea la escala de la carta fuente, puesto que el INEGI no cuenta con escalas 1:40000 sino 1:50000). No toma en cuenta la característica de cerramiento físico de la carretera que impedirá que se generen algunos impactos tanto negativos como positivos. A pesar de que se trata de una EIA de dos alternativas a la vez, la valoración comparada de ambas nunca se lleva a cabo puesto que el documento más bien parece un agregado no integrado de elementos originados por separado; es de señalarse, además, la imposibilidad de haber podido llevar a cabo una comparación de los impactos de alternativas puesto que para ambas se usó un instructivo diferente. En ese sentido la autoridad, en el requerimiento de información complementaria, pide que “se desarrolle la información de manera homogénea y con el

---

492 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2004V0009

mismo nivel de detalle para ambas alternativas”, además de solicitar la georreferencia de ambos trazados (lo cual denota nuevamente el deficiente trabajo cartográfico llevado a cabo, que se apunta en líneas anteriores).

Dentro del procedimiento administrativo se activó, a solicitud de ciudadanos, el mecanismo de consulta pública y reunión de información de proyecto<sup>493</sup> misma que se llevó a cabo el 21 de mayo de 2004 y a la cual asistieron 219 personas y 28 presentaron ponencias. Así mismo, se solicitaron y recibieron multitud de opiniones tanto de gobiernos como de instituciones de investigación y académicas, lo cual arrojó diversas observaciones que tuvo que considerar la SEMARNAT en su resolución. En la resolución se consignó y respondió cada una de las alegaciones presentadas, de las cuales se desecharon algunas improcedentes que no tenían fundamento técnico. La resolución de la SEMARNAT en favor de la alternativa norte se debió a que el proyecto sur no estaba contemplado en la planeación urbanística de la zona conurbada de Xalapa y por el contrario la alternativa norte sí, también a que la alternativa sur quedaría dentro del polígono donde se desarrolla el Primer Programa Piloto de Pago de Servicios Ambientales Hídricos<sup>494</sup> y a que de cierta forma el proyecto en su trazo sur, se contrapone con las políticas y los objetivos que dicho programa busca fomentar.

El autor de esta tesis quiere señalar que esta característica del procedimiento de EIA, de haber activado el mecanismo de consulta pública y de haber tenido tan copiosa participación, ayudó a calibrar la ponderación de los criterios de evaluación de los impactos del proyecto con los valores particulares de la comunidad afectada<sup>495</sup>, Por esta razón los mecanismos de participación pueden resultar altamente benéficos en otros niveles de toma de decisión como podría ser la elaboración de planes y programas y en su evaluación ambiental.

Por otra parte, si bien es cierto que cuando se presentó el inicio del trámite no se había decretado el programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos, también es cierto que había concluido su elaboración y solo estaba pendiente de publicar en la Gaceta Oficial del Estado; y por lo tanto debió haber sido tomado en cuenta por los elaboradores de la manifestación de impacto ambiental. Además, tomando en cuenta que la resolución del expediente se hizo posterior a la publicación del programa mencionado<sup>496</sup> y que aproximadamente la quinta parte del trazado de ambas alternativas

---

493 Estos mecanismos se encuentran establecidos en los artículos 34 de la LGEEPA y 41 y 43 del respectivo reglamento.

494 Fidecoagua, programa pionero en su tipo dedicado al pago de servicios ambientales del bosque mesófilo de montaña a través del cobro en las facturas del servicio de agua potable de la ciudad de Coatepec. Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de pagos del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos. Gaceta Oficial de Estado, 22 de agosto de 2002.

495 La participación pudo haber resultado parcialmente sesgada hacia la protección de una zona, con importancia real por contener fragmentos de bosque mesófilo de montaña, pero valorada por encima de otras zonas con iguales características pero en las cuales los habitantes tienen un nivel educacional menor. En particular la zona del río Pixquiac es una zona habitacional campestre habitada por población con un alto nivel económico y educativo.

496 La fecha del inicio del procedimiento de EIA ante la SEMARNAT es de 31 de marzo de 2004, la resolución es de 27 de agosto de 2004 y por su parte, la Gaceta Oficial del Estado en la cual se publicó el programa de ordenamiento ecológico en mención tiene fecha de 4 de junio de 2004.

se encontraba dentro de la superficie regulada por estos instrumentos, es bastante peculiar que en la resolución se haga mención que no existe ningún instrumento de planeación territorial aplicable. Al respecto, la resolución en refiere en su página 26 lo siguiente<sup>497</sup>:

*...cabe señalar que a la fecha no existe ningún programa de ordenamiento ecológico decretado de carácter municipal, estatal y/o federal en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.*

El porcentaje de cumplimiento de la guía alcanza un 88% y su valoración de la calidad arroja un 52%.

Una peculiaridad de la manifestación es que el trazado norte no presentaba conexión con el segmento que continúa de Acajete hacia Cruz Blanca, la resolución de la autoridad ambiental al fallar por este trazado emitió la licencia para un trazado incompleto (ver Ilustración 5.6 trazados g y h).

#### **5.11.5 La manifestación de impacto ambiental del 2004 Perote-Acajete<sup>498</sup>**

Otra manifestación de impacto ambiental fue presentada el mismo año para el trayecto denominado autopista Perote-Acajete de 24 km que inicia en la localidad de Cruz Blanca, municipio de Villa Aldama y concluye en la localidad de Acajete, muy cerca [sic] del trazo del proyecto de la otra manifestación del 2004. en cuanto a la metodología para la identificación de impactos hace uso de diagramas y refiere a una matriz de causa-efecto sin citar a autor alguno. Este expediente fue resuelto como autorización condicionada de la alternativa norte. En la resolución de este expediente la SEMARNAT argumenta que el trazado sur no es viable ambientalmente ni jurídicamente por cruzar la Reserva Ecológica de San Juan del Monte casi por la mitad. El porcentaje de cumplimiento de los apartados de la guía es de 80% y la valoración de su calidad es de 31%. En realidad este expediente surge ante la situación de que la autoridad ambiental se decanta por el trazado norte del expediente estudiado en el epígrafe anterior, que como vimos, no tenía resuelto su conexión con Cruz-Blanca. Es de resaltar que la resolución de impacto ambiental no contiene ninguna referencia a las coordenadas del trazado autorizado, lo cual refleja una grave carencia en el manejo de las cuestiones espaciales de la toma de decisiones. Tampoco la información disponible en la página de internet de la SEMARNAT sobre este expediente contiene coordenadas geográficas, por lo tanto no se incluirá en los subsecuentes análisis.

---

<sup>497</sup> Resolución en materia de impacto ambiental del expediente 30VE2004V0009 disponible consultado el 28 de septiembre de 2010 en <http://sinat/semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/ver/resolutivos/2004/30VE2004V0009.pdf>

<sup>498</sup> Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2004V0021.

### 5.11.6 La manifestación de impacto ambiental del 2006<sup>499</sup>

Este expediente se refiere a una alternativa denominada “Libramiento N-O de Xalapa” y resuelve un tramo de conexión a las propuestas que originalmente fueron formuladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Gobierno del Estado de Veracruz, proyecto denominado Perote-Acajete<sup>500</sup> y el libramiento por el norte<sup>501</sup>. Originalmente, se contemplaba unir los trazados cerca de Acajete (o bien cerca de Cruz Verde), sin embargo, esta alternativa rebasaba la pendiente permisible. Con la alternativa propuesta en este expediente se generan impactos inferiores a los que se ocasionarían con la construcción de lo que resultaría la conexión en Acajete ya que la longitud de esta alternativa representa un acortamiento de siete kilómetros con respecto a las alternativas mencionadas. Al respecto la manifestación de impacto ambiental refiere:

*El proyecto complementa otras vialidades en estudio, en construcción o ya en operación. Entre las primeras se tiene el Libramiento de Xalapa, solución norte, entre las segundas el tramo Puebla-Cantona-Perote y entre las últimas el Libramiento de Perote. De hecho la carretera objeto de Manifestación, culmina el último tramo faltante de la autopista Puebla-Veracruz.*

Es notable que este proyecto resuelve la conexión entre dos tramos en puntos diferentes a su fin, que en estricto sentido cambia el trazado general de la carretera y con ésto los impactos de los tres tramos, la manifestación de impacto ambiental a este respecto refiere:

*Cabe señalar que los tramos Perote-Acajete y el Libramiento (Norte) de Xalapa cuentan con autorización en materia de Impacto Ambiental pero no han sido construidos, evaluado el presente proyecto **deberán revisarse dichas autorizaciones** [negritas del autor de esta tesis] para determinar si los proyectos siguen estando vigentes en toda su longitud. [El trazado del libramiento norte] se hizo partir de un punto cercano a Acajete. Esta última población que se tomó como punto obligado, no tenía razón de ser, debió haberse buscado una comunicación más eficiente con Perote .*

Aunque metodológicamente dentro del estudio de impacto ambiental resalta la clara y coherente definición de los límites del sistema ambiental regional, la identificación de escenarios con y sin proyecto, así como interpretación de los instrumentos de planeación aplicables; también resalta la pobre utilización de otros métodos de identificación de impactos aparte de la lista de chequeo o la matriz de causa -efecto (en especial se nota la carencia de un adecuado uso de métodos espaciales-cartográficos: al respecto la manifestación de impacto ambiental refiere haber usado “mapa de carreteras escala 1:1000000 (edición de planos “callejeros” y de carreteras comercial “Guía Roji®”) cartas

---

499 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2006V0011.

500 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2004V0021.

501 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2004V0009.

temáticas escala 1:250000 y topográfica escala 1:50000 del INEGI). Como dato adicional se puede mencionar que de la captura de las coordenadas referidas en el expediente y en la resolución de la SEMARNAT, en el sistema de información geográfica usado para desarrollar la propuesta metodológica de esta tesis, se desprende un manejo muy deficiente de técnicas cartográficas ya que resulta un trazado demasiado quebrado que no coincide con el trazado de las imágenes mostradas en el expediente (ver Ilustración 5.6 trazado i ). El porcentaje de cumplimiento de apartados de la guía alcanza el 90% y la evaluación de la calidad de la información contenida arroja un 65%.

### 5.11.7 La manifestación de impacto ambiental del 2007<sup>502</sup>

Se refiere aparentemente al mismo proyecto de aquella del 2004 en su tramo Perote-Acajete (autorizado por su alternativa norte) pero con cambios en su trazado, debido a las adecuaciones que arrojó la manifestación de impacto ambiental del 2006 (Libramiento N-O de Xalapa); sobre este tramo la SEMARNAT requirió una nueva manifestación de impacto ambiental. Incorpora las adecuaciones de longitud y punto de conexión con el trazo "Libramiento N-O". Alcanza un porcentaje de cumplimiento conforme a los apartados de la guía del 95% y de un 58% en cuanto a su calidad. En el marco regulador de esta porción del territorio veracruzano entra en escena el primer ordenamiento ecológico territorial del Estado de Veracruz. Este expediente fue negado por contraponerse a los criterios y políticas establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos decretado el 30 de junio de 2004; ya que cruzaba por tres unidades (territoriales) de gestión ambiental, algunas de las cuales contemplaban la construcción de infraestructura como una actividad incompatible. A este respecto, es de mencionar que a pesar de tratarse de un instrumento de planeación territorial de orden estatal (no federal) fue la propia autoridad federal la que interpretó los criterios del instrumento de planeación territorial, argumentando la incongruencia e incompatibilidad del proyecto en revisión. La situación en su momento fue bastante complicada, llevó al gobierno estatal y llevar a cabo una modificación del instrumento de planeación territorial con el objetivo de permitir y no demorar más el inicio de la construcción de la carretera. Aún cuando pareciera precipitada tal actuación, en realidad tenía un sustento técnico suficiente puesto que, al tratarse del primer programa de ordenamiento ecológico decretado por el ejecutivo estatal, este adolecía de diversos defectos como lo era el establecer un criterio excesivamente restrictivo en la zona federal de dominio público de las riberas de los ríos de toda la cuenca, teóricamente prohibía la construcción de cualquier infraestructura que atravesara cualquier río a todo lo largo de la cuenca.

---

502 Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2007V0014.

### 5.11.8 La manifestación de impacto ambiental del 2008<sup>503</sup>

La manifestación de impacto ambiental del 2008 se refiere al trazado de la del 2007 solo con las adecuaciones que arroja la modificación del Ordenamiento Ecológico del Territorio de la cuenca del Río Bobos publicadas el 12 de marzo de 2008. Ambas manifestaciones, tanto la del 2007 como la del 2008 en la descripción del proyecto hacen una cuantificación inexacta de la superficie a afectar puesto que no toma en cuenta el ancho de derecho de vía de 60 metros sino de 42 (restando 9 metros a cada lado supuestamente de un área de amortiguamiento).

Al respecto de la situación de la modificación de la planeación territorial ecológica la manifestación de impacto ambiental refiere:

*Originalmente los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos, publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz en Junio de 2004, no permitían la construcción de la Autopista Perote-Banderilla, pero de conformidad con las atribuciones que le confiere la LGEEPA a las administraciones públicas estatales en sus artículos 7, fracción IX, y 20 Bis 2; el 12 de marzo de 2008, fueron decretadas reformas a este programa, las cuales en el presente posibilitan la construcción de infraestructura carretera, en las UGA's que son recorridas por el proyecto...*

Como se apuntaba en líneas anteriores aún cuando existían argumentos técnicos suficientes, la manifestación de impacto ambiental refiere al respecto de los cambios en el programa de ordenamiento ecológico lo siguiente:

*Las reformas llevadas a cabo al programa de ordenamiento territorial, no solo responden a una causa de utilidad pública y sentida demanda social, sino que también responden a adecuaciones que permitan e incentiven el desarrollo socialmente justo y equilibrado de las comunidades rurales de la región (actualmente aisladas de los mercados para sus productos agropecuarios). Por tal motivo, el Ejecutivo del Estado en el marco de la legalidad de sus atribuciones, resolvió que los usos predominantes, compatibles y condicionados, para el caso de las Unidades de Gestión Ambiental Números 8, 12 y 15, fueran las siguientes (ver Tabla 5.9):*

---

<sup>503</sup> Proyecto con número de registro ante la SEMARNAT 30VE2008V0008.

**Tabla 5.9.- Cuadro comparativo del contenido del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos, según el decreto original y su modificación de marzo de 2008** (Fuente: manifestación de impacto ambiental 30VE2008V0008)

Unidad de Gestión Ambiental	Decreto original (Junio de 2004)	Reformas 12 de Marzo de 2008
UGA No. 8	Uso incompatible para infraestructura	Uso condicionado para infraestructura
UGA No- 12	Uso condicionado para infraestructura	Uso condicionado para infraestructura
UGA No. 15	Sin mención de uso para infraestructura	Uso condicionado para infraestructura

Al igual que la manifestación de impacto ambiental del 2006 del Libramiento N-0, aunque metodológicamente resalta la clara y coherente definición de los límites del sistema ambiental regional, la identificación de escenarios con y sin proyecto, así como una excelente interpretación de los instrumentos de planeación aplicables; también resalta la utilización limitada de otros métodos de identificación de impactos aparte de la matriz de causa-efecto (en especial se nota la carencia de un adecuado uso de métodos espaciales-cartográficos, al respecto la manifestación de impacto ambiental únicamente refiere los puntos del “cadenamieto” o kilometraje en que se observa tal o cual característica ambiental). El porcentaje de cumplimiento de apartados de la guía alcanza el 100% y la evaluación de la calidad de la información contenida arroja un 75%. Se puede señalar una inadecuada metodología de identificación de impactos. En cuanto a forma también se puede destacar que se trata un documento en suma extenso (más de 500 páginas) en el cual se hicieron transcripciones de datos técnicos del proyecto que nos son de relevancia ambiental.

Tanto la manifestación del 2007 como del 2008 refieren el mismo listado de coordenadas geográficas de algunos puntos del trazado, sin embargo, luego de su captura en el sistema de información geográfica usado para desarrollar la propuesta metodológica de esta tesis, se puede constatar el deficiente uso de técnicas de georreferenciación, puesto que el trazado resulta incoherente (ver trazado j Ilustración 5.6). El mismo listado de coordenadas es referido en los resolutivos de ambos expedientes lo cual denota las deficiencias técnicas tanto del equipo redactor de la manifestación de impacto ambiental como de las autoridades que lo revisaron y dictaminaron.

*La manifestación de impacto ambiental del 2008 que fue presentada ante la autoridad ambiental estatal respecto de la parte del trazado que discurre por un espacio natural protegido de competencia del gobierno estatal (ver Ilustración 5.5) tiene las mismas características de aquella del 2007 (de la cual fue extraída).*

En todos los expedientes revisados se puede notar una seria deficiencia formal en cuanto a faltas de ortografía y respecto a la forma de hacer uso de información de otras fuentes, de la cuales no se cita en ninguna de ellas las referencias bibliográficas a lo largo

del texto; de tal forma que en los diferentes epígrafes no se sabe si se trata de una aseveración propia del equipo redactor de la manifestación de impacto ambiental o tomada de algún otro autor.

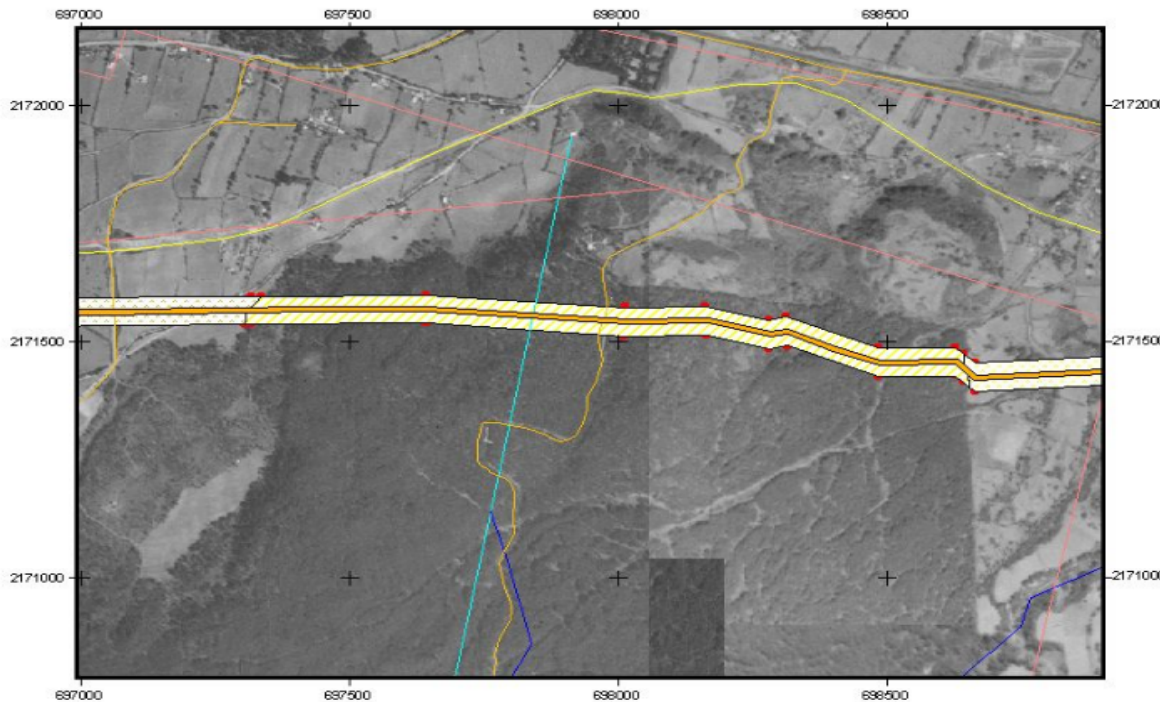


Ilustración 5.5.-Zona de afectación del trazado de la carretera sobre el Espacio Natural Protegido Estatal "San Juan del Monte". (Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental consultada en los archivos de la autoridad ambiental del gobierno del Estado de Veracruz)

Debido a las deficiencias técnicas de todos los expedientes, el autor de esta tesis considera que la información vertida en ellas no aproxima lo suficiente al tomador de decisiones a la realidad y le proporciona de manera limitada, las herramientas para facilitar esta tarea. De la misma forma, también pudo haber sido motivo para exacerbar los ánimos de los ciudadanos que tuvo acceso a algunos de los expedientes.

Es necesario resaltar para los objetivos de esta tesis la carencia de un manejo de técnicas geomáticas, ninguna de ellas hace uso satisfactorio de sistemas de información geográfica más que para describir la línea base del medio afectado y la georreferencia de los trazados es sumamente deficiente e incluso errónea, lo cual hace poner en duda que la identificación de los impactos se haya hecho de una manera adecuada.

Se debe mencionar que los trazados de las resoluciones (que se han referido en cada apartado no coinciden con el proyecto que la constructora está llevando a cabo (ver mapa con trazados autorizados y en ejecución).



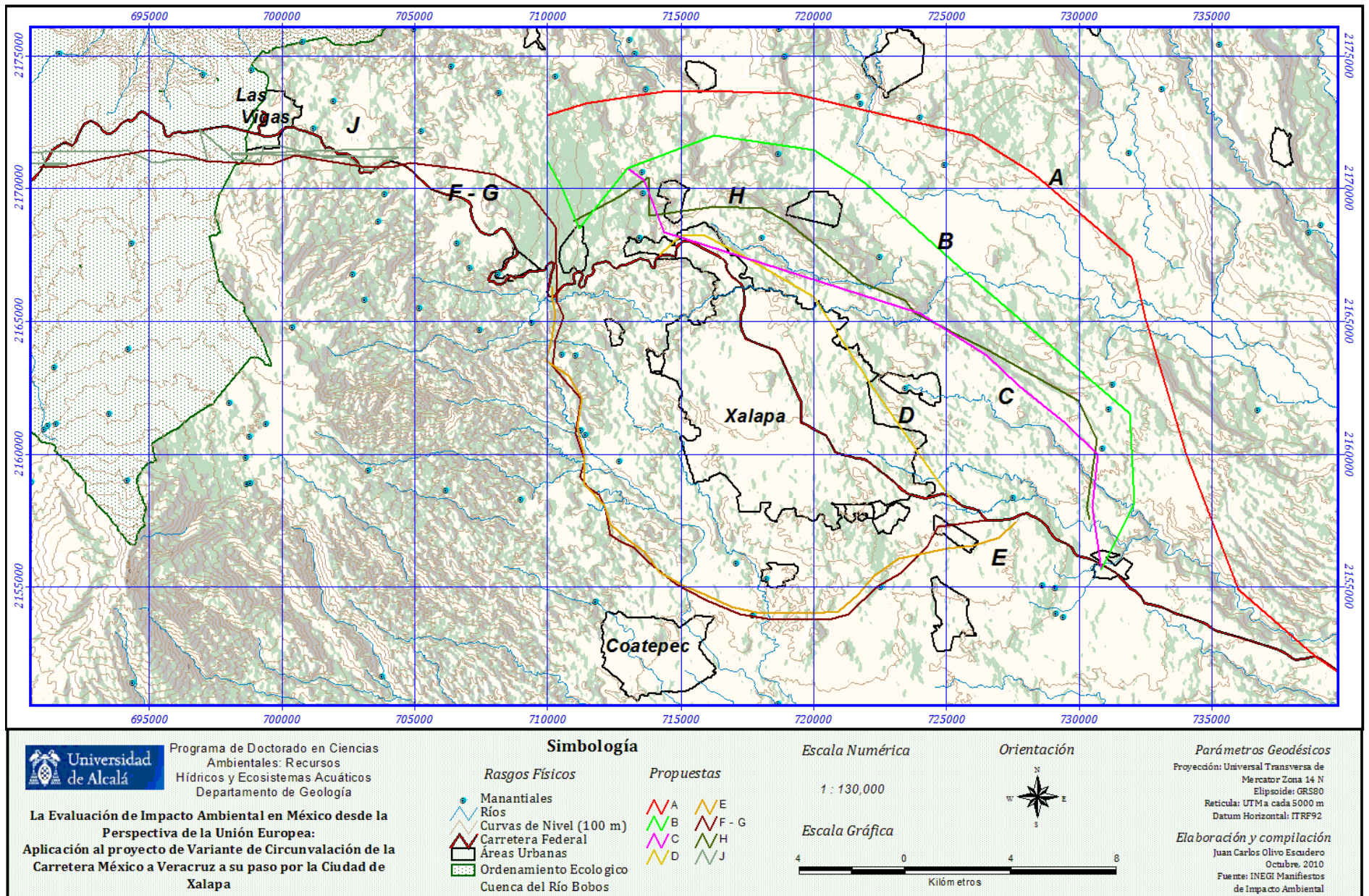


Ilustración 5.6.-Diferentes trazados del "Libramiento Xalapa" referidos en los estudios de impacto ambiental y resoluciones de la autoridad. Clave: a, b, c, d y e, trazados según el expediente del 2002; f del 2002; g y h del 2004; i del 2006; y j del expediente del 2007 y 2008. Obsérvese que el trazado i y j evidentemente tienen errores en su georeferencia ya que presenta quiebres abruptos, algunos trazados por el norte no resuelve la conexión con los otros segmentos. Área gris: zonas urbanas; Área naranja: ordenamiento ecológico territorial; polígonos verdes: espacios naturales protegidos; (Elaboración propia a partir de las coordenadas de las manifestaciones de impacto ambiental referidas en la Tabla 5.2 así como de los resolutivos de dichos expedientes)

## 5.12 El seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto

Las medidas correctivas, preventivas y de compensación se establecieron por las autoridades federal y estatal en las resoluciones del procedimiento administrativo de EIA. En la Tabla 5.10 se observa un cuadro comparativo de las medida correctivas, que se impusieron en particular para los expedientes estudiados en este epígrafe.

**Tabla 5.10.- Comparación de condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental del el libramiento de Xalapa (fuente: elaboración propia a partir de los resolutivos emitidos por las autoridades ambientales; el número a la letra indica en que apartado del documento se contiene tal condicionante).**

Condicionante	Resolutivos <sup>504</sup>				
	G	C	E	D	H
Cumplir todas las medidas de mitigación y compensación propuestas en la MIA.	1	1	1	1	V
Demostrar el cumplimiento de las medidas y condicionantes, integrarlas a un plan de manejo ambiental. Dentro del plan incorporar un programa que incluya el seguimiento de los impactos y aplicación de las medidas.	3	2	2	2	
Programa de rescate y trasplante de las especies de flora y acciones de protección y conservación para la fauna, especialmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	4*	3	4	3	7
Para mitigar efectos sonoros y paisajísticos realizar acciones de reforestación.	5	5	5	4	3, 6
Programa de restauración y conservación de suelos.	6	6	5	5	
Programa de protección del componente hídrico.	7	7		6	
Realizar acciones de seguimiento que demuestren que los movimientos de fauna no están siendo afectados. Al efecto considerar los resultados y valorar modificación de obras de drenaje para que funcionen como pasos de fauna.		3		7	14*
Considerar construcción de pasos en sitios requeridos para evitar interferir en actividades socio-económicas del lugar.		8		8	34
Propuesta de adquisición de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de las obras y acciones establecidas en los términos y condicionantes enunciados en el presente oficio resolutivo.	2	9	3		
Promover en áreas aledañas la no fragmentación de potenciales corredores biológicos.		4*	5		
Prohibido depositar material, abastecer combustible y dar mantenimiento a maquinaria	9		7		2d,

<sup>504</sup> Las letras se refieren a los resolutivos según la Tabla 5.2, los números de estos recuadros hacen referencia al numeral de la resolución en la cual se encuentran presentes las mismas.

cerca de escorrentías, así como derramar material que dañe o contamine el suelo.					2e, 2f, 17
Creación de corredores biológicos.		4	5*		
Monitoreo de niveles sonoros en áreas cercanas a zonas habitacionales.		5			
Colocar cercas a ambos extremos del camino para proteger y forzar a la fauna a utilizar los pasos de fauna.	8				
Prohibido rebasar la superficie de desmonte, aprovechamiento de flora y fauna, reforestación con especies exóticas, obtener agua sin autorización, dejar residuos sólidos sobre lechos de arroyos, verter sustancias tóxicas, obtener materiales sin autorización y ubicación de campamentos, etc. En zonas de vegetación forestal.	9				1, 2c, 2f, 2g, 4, 17, 22, 23, 26,

Es de resaltar que el documento emitido por la autoridad estatal referente al tramo de la carretera que pasa por el Espacio Natural Protegido "San Juan del Monte" (última columna letra "H" de la Tabla 5.10) es más específico en algunas medidas correctivas y de compensación, al respecto el resolutivo menciona los siguientes puntos que no son mencionados en las resoluciones federales:

1. Queda prohibido:
  1. Quema de residuos producto del desmonte
  2. Trabajos ajenos a lo mencionado en la MIA
  3. Apertura o ampliación de brechas
2. Las trozas producto del despilme deben ser entregadas a la autoridad ambiental estatal
3. Deberá establecer un programa de monitoreo de avifauna
4. Deberá establecer un programa de disuasión en la etapa de preparación
5. Deberá construir sitios de refugio
6. Deberá cercar el perímetro
7. Entre la carretera y la reserva deberá construir bermas
8. Deberá cumplir con los criterios del programa de ordenamiento ecológico del río Bobos
9. En las emisiones a la atmósfera deberá tomar en cuenta LGEEPA
10. Deberá colocar los residuos peligrosos en contenedores
11. Deberá instalar señalamientos que indiquen entrada y salida de maquinaria
12. Deberá instalar señalamientos que indiquen que es espacio natural

protegido.

13. Deberá ubicar material base, sub-base fuera de la reserva
14. Deberá obtener el dictamen favorable de cambio de uso forestal de la autoridad federal
15. Deberá obtener la autorización correspondiente en caso de usar explosivos
16. Bancos de tiro deben ir fuera de la reserva
17. No se deberá construir casetas de peaje ni paradores entre los km 118+240 al km 119+580.
18. Las plantas portátiles de asfalto deberán instalarse fuera del espacios naturales protegidos.
19. Áreas de la carretera deberán contar con pendientes y sistemas adecuados de drenaje para evitar modificar el drenaje natural del espacios naturales protegidos.
20. Como compensación deberá:
  1. Rehabilitar los caminos internos del espacios naturales protegidos.
  2. Colocar señalética de accesos y servicios
21. Concluidas las obras deberá limpiar el sitio

Respecto del seguimiento de las medidas correctivas, de mitigación y compensativas la legislación mexicana establece que la autoridad responsable es la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (órgano administrativo de la SEMARNAT, desconcentrado, con autonomía técnica y operativa)<sup>505</sup> que tiene las funciones de vigilancia, inspección y sanción. Esto lo realiza por medio de la recepción de los informes, reportes de cumplimiento, avances de programas de manejo ambiental, de monitoreo, de fauna, de trasplante de flora, etc., así como a través de visitas de inspección que para tal efecto programa.

Otro mecanismo de seguimiento es a través de los seguros y garantías que la SEMARNAT pueda exigir a través de las autorizaciones. Tal es el caso de las condicionantes establecidas en los resolutivos C, E y G.

Es de resaltar que aún cuando en el ámbito del Estado de Veracruz no existe<sup>506</sup> una autoridad de vigilancia como la que hay a nivel federal (PROFEPA), y que también según la reglamentación estatal podría haberse aplicado la exigencia del otorgamiento de seguros

---

<sup>505</sup> Según el artículo 55 del reglamento en materia de EIA de la LGEEPA

<sup>506</sup> A la fecha que esta Tesis se concluye (diciembre de 2010) se promulga un decreto de la administración entrante del Gobernador Javier Duarte por medio del cual se crea la Procuraduría Estatal de Protección Ambiental, como un órgano descentralizado de la administración pública estatal encargado de la tarea de inspección, control y vigilancia en materia de protección ambiental.

o garantías de cumplimiento de medidas, por tratarse de obras dentro de un espacios naturales protegidos. de competencia estatal, esto no se hizo dentro de la resolución estatal.

Otra singularidad del seguimiento y vigilancia del cumplimiento de las medidas en el ámbito federal es que estas no fueron incluidas en el título de concesión que entregó la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la empresa que ganó el concurso. Esta situación es una grave señal de la poca importancia que le da el estado mexicano al instrumento de EIA y a las deficiencias que el mismo tiene en la construcción de infraestructura. Es necesario mencionar que, si bien es cierto que es un factor de gran importancia para el buen desempeño de la EIA, puesto que es uno de sus fines últimos, el seguimiento y vigilancia de las medidas correctivas, mitigación y compensación en el caso de las obras publicas es algo atribuible a la planeación y ejecución de las mismas por parte de las administraciones públicas y refleja la situación general que se presenta en la planeación de la administración pública federal. Esta situación en realidad no es atribuible completamente al instrumento de EIA puesto que, como se ha apuntado anteriormente, la legislación y reglamentación relativa a la construcción de infraestructura carretera es completamente omisa en cuanto a los procedimientos de planeación de la misma.

La situación jurídica sobre la obligatoriedad del cumplimiento de las medidas ha resultado en que la empresa concesionaria vea este asunto fuera de sus prioridades de atención, lo cual se puede ver reflejado en que nunca se presentaron los instrumentos de fianza señalados en tres de los resolutivos y a que que se haya prescindido de los servicios de supervisión técnica ambiental independiente por parte de la concesionaria.



Ilustración 5.7.-Panorámica de la etapa constructiva de la carretera a su paso por el ANP "San Juan del Monte". En la porción central inferior se observa la construcción de paso inferior vehicular que funcionará como paso de fauna.



Ilustración 5.8.- Obra hidráulica de la carretera que se adaptará como paso de fauna en el trayecto que discurre por el ANP "San Juan del Monte"



Ilustración 5.9: Panorámica de la construcción de la carretera a su paso por el nor-este de la ciudad de Xalapa al borde de la depresión orográfica denominada "Barranca de Naolinco" (fotografía tomada con orientación de noreste a suroeste, al fondo el Pico de Orizaba, al centro izquierda la ciudad de Xalapa).



Ilustración 5.10: Panorámica de la construcción de la carretera al nor-noreste de la ciudad de Xalapa, en primer plano la localidad de "La Concha" al fondo de la "Barranca de Naolinco"





## 6 APLICACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

---

### 6.1 La propuesta metodológica: un enfoque poco usado en México

---

Como se explicó en el capítulo anterior, existen graves carencias en el manejo de tecnologías de información geográfica en la EIA en México, tanto por parte de los consultores como de las autoridades ambientales. En este capítulo se pretende, presentar una propuesta metodológica específica de aplicación de los sistemas de información geográfica en la EIA para proyectos carreteros en México, analizando aspectos relevantes de las características ambientales del área afectada, los efectos significativos en el medio ambiente y los aspectos básicos para acometer una evaluación mediante una adaptación de la metodología McHarg. Diversos tratados sobre EIA<sup>507</sup> mencionan que la sobreposición de transparencias [mapas] es una técnica de identificación de impactos y algunos hacen referencia al método McHarg como ejemplo de esta técnica, sin embargo, no hacen un desarrollo de la misma. En un documento de la Unión Europea<sup>508</sup> se menciona que los análisis espaciales son útiles en la etapa de encuadre y de identificación de impactos directos, acumulativos y sinérgicos mediante la sobreposición de mapas. Menciona que la ventaja de esto estriba en la facilidad de actualizar y en la flexibilidad de los sistemas de información geográfica que permiten una presentación visual clara. Una desventaja argumentada es el costo de los sistemas de información geográfica en términos económicos y de tiempo.

---

<sup>507</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et. al., op. cit., nota 2, pp. 77 y 222; Gómez Orea, D., op. cit., nota 8, pp. 322-323; González Alonso, S. & Gamara Rocandio, J. I., op. cit., nota 93, p. 99; entre otros.

<sup>508</sup> Comisión Europea, op. cit., nota 67 p. vi.

## 6.2 El método McHarg<sup>509</sup>

Diversos autores citan al método de “las transparencias” propuesto por Ian L. McHarg en 1968 como precursor de la utilización de los sistemas de información geográfica en la EIA y en la planificación del territorio en general, se basa en la utilización de mapas de capacidad de acogida<sup>510</sup>. Está indicado para la identificación de alternativas así como para la identificación de impactos, en el sentido de buscar la localización de los trazados más adecuados para construir un proyecto buscando aquel que suponga el mejor beneficio social con un menor coste social.

Consiste básicamente en la identificación del mejor trazado mediante dos componentes principales: (a) el ahorro en tiempo, los costes operativos y la seguridad que ofrece la infraestructura, y (b) la suma de costes totales procedentes de los trabajos de ingeniería, de la expropiación, de la financiación, de la construcción, del funcionamiento y del mantenimiento; es decir mediante la identificación de los procesos sociales y naturales como valores sociales. En su metodología busca evitar los altos costes sociales, tener menos costes de construcción y crear nuevos valores; es decir, adelanta ya en 1968 algunos principios de lo que otros autores llaman análisis coste beneficio social<sup>511</sup>.

McHarg comenta que en algunos casos estos costes y beneficios no se pueden valorar económicamente y por tanto los declara como “no cuantificables” mas no carentes de ese valor<sup>512</sup>. Otros métodos relacionados con el de McHarg son el de Planificación ecológica de M. Falque (mapas de aptitud del territorio, con criterios ecológicos, para usos potenciales); y el Método Tricart (mapas de criterios restrictivos de protección frente a usos potenciales).

---

<sup>509</sup> McHarg, Ian L., *A comprehensive route selection method*. Highway Research Record 246. Highway research Board. Washington D.C., 1968; citado en McHarg, Ian L., *Proyectar con la naturaleza*, México, Ediciones Gil, 2000, pp. 198.

<sup>510</sup> Garmendia Salvador, Alfonso et. al., op. cit., nota 2, p. 83; Rodríguez Moya, José Antonio, op. Cit., nota 58, p. 217.

<sup>511</sup> Azqueta et. al., op. cit., nota 275, p. 190.

<sup>512</sup> En ese sentido la tabla que aporta McHarg contempla lo que Azqueta llama análisis coste beneficio social en contraposición al análisis coste-beneficio tradicional o financiero. Ambos apuntan que algunos de los costes y beneficios no están tomados en cuenta o bien valorados por el análisis coste-beneficio tradicional. sin embargo McHarg a diferencia de la idea de los economistas no asigna un valor monetario o económico a esos valores y los plasma mediante una mayor intensidad de color en unas transparencias acumulables.

**Tabla 6.1.- Criterios para la elección del trazado de una autopista** (Fuente: tomado de Ian McHarg, op. cit., nota 509)

Beneficios y ventajas		Costes	
Cuantificables	No cuantificables	Cuantificables	No cuantificables
Ahorro de tiempo	Mayor comodidad	Levantamiento topográfico	Menor comodidad para las propiedades limítrofes
Ahorro de gasolina	Mayor seguridad	Ingeniería	Menor seguridad para la población colindante
Ahorro de aceite	Mayor disfrute	Adquisición de suelo y construcciones	Menor disfrute para la población colindante
Menor depreciación de vehículos		Costes de administración, costes de funcionamiento y mantenimiento	Riesgos para la salud, molestias por humos tóxicos, ruidos, deslumbramientos, polvo, etc.
Ahorro de neumáticos		Costes de financiación	
Mayor volumen de tráfico		Costes de construcción	
Revalorización suelo y construcciones		Desvalorización suelos y construcciones	
Valores industriales		Valores industriales	
Valores comerciales		Valores comerciales	
Valores residenciales		Valores residenciales	
Valores recreativo		Valores recreativo	
Valores institucionales		Valores institucionales	
Valores del suelo agrícola		Valores del suelo agrícola	
Relieve no condicionante	Conservación de valores comunitarios		Terreno difícil
Buena cimentación	Conservación de valores institucionales		Mala cimentación
Buen drenaje	Conservación de calidad residencial		Mal drenaje
Disponibilidad de arenas, gravas, etc.	Conservación de calidad escénica		Ausencia de materiales para construcción
Número reducido de viaductos	Conservación de valores históricos		Necesidad de muchas infraestructuras
Canalizaciones y demás estructuras	Conservación de valores recreativos		Pérdidas de valores comunitarios
	Sin repercusión en aguas superficiales		Pérdidas de valores institucionales
	Sin repercusión en aguas subterráneas		Pérdidas de valores escénicos
	Conservación de rec. forestales		Pérdidas de valores históricos
	Conservación de flora y fauna		Pérdidas de valores recreativos
			Impacto sobre las aguas subterráneas
			Impacto sobre recursos forestales
			Impacto sobre fauna flora

En primer lugar se elabora un inventario de los factores críticos que afectan la construcción de la carretera y uno de los valores sociales ambientales. Posteriormente, se plasman cartográficamente en transparencias y sobreponen, lo cual pone al descubierto donde se da la mayor concentración de valores sociales. McHarg utilizó únicamente 3 categorías (tonos transparente, gris y negro) en su clasificación de factores para cada mapa, los factores y su clasificación pueden consultarse en la Tabla 6.10.

**Tabla 6.2.-Factores y valores críticos que afectan la construcción de una carretera y su clasificación.**  
(Fuente: tomado de Ian McHarg, op. cit., nota 509 pp. 36-38)

Factor		Descripción
Pendiente	1	Áreas con pendientes de más del 10 %
	2	Áreas con pendientes de menos del 10 pero más del 2.5
	3	Áreas con pendientes de menos de 2.5
Drenaje superficial	1	Aguas superficiales, corrientes de aguas, lagos y charcas
	2	Canales de drenaje natural y áreas de drenaje limitado
	3	Áreas sin aguas superficiales o sin canales de drenaje claro
Drenaje del suelo	1	Marismas, áreas pantanosas salobres, humedales y otras áreas bajas con mal drenaje.
	2	Áreas con una alta capa freática.
	3	Áreas con un buen drenaje interno.
Lecho rocoso	1	Las áreas identificadas como terrenos pantanosos suponen el mayor obstáculo para la autopista; presentan una escasa capacidad de compactación.
	2	Los sedimentos cretáceos: arenas, arcillas, gravas y pizarra.
	3	Las condiciones de cimentación más adecuadas se dan con rocas cristalinas y diabasas.
Cimentación del suelo	1	Los limos y arcillas son obstáculos importantes para la autopista; presentan poca estabilidad y una compactación poco firme.
	2	Margas arenosas, arenosas con grava y arenosas con grava o piedras.
	3	Margas arenosas con grava o limosas y arenosas con grava y piedras
Susceptibilidad a la erosión	1	Pendientes de más del 10% y margas arenosas con grava y arenosas con arena fina.
	2	Arenas con grava o margas limosas y áreas con pendientes de más del 2,5% en suelos arenosos con grava o piedra.
	3	Otros suelos de textura más fina y relieve plano.
Valores del suelo	1	3,50 dólares el pie cuadrado (39 dólares/m <sup>2</sup> ) o más.
	2	De 2,50 a 3,50 dólares el pie cuadrado (28 a 39 dólares/m <sup>2</sup> ).
	3	Menos de 2,50 dólares el pie cuadrado (menos de 28 dólares/m <sup>2</sup> ).
Inundación por mareas	1	Inundación durante el huracán de 1962.
	2	Área afectada por huracanes.
	3	Áreas por encima de línea inundación.
Valores históricos	1	Casco histórico de Richmond.
	2	Monumentos históricos destacados.
	3	Sin puntos de interés histórico.
Valores escénicos	1	Elementos escénicos.
	2	Áreas libres con un alto valor escénico.
	3	Áreas urbanizadas con escaso valor escénico.
Valores recreativos	1	Espacio libre público e instituciones.
	2	Áreas sin urbanizar y de gran potencial.
	3	Área de escaso potencial recreativo.
Valores hídricos	1	Lagos, charcas, corrientes de agua y humedales.
	2	Acuífero más importante y cuencas de los cursos de agua principales.
	3	Acuíferos secundarios y curso de agua urbanizados.
Valores forestales	1	Bosques y humedales de 1ª calidad.
	2	Resto de bosques y humedales.
	3	Terrenos sin arbolado.
Valores de fauna y flora	1	Hábitats de primera calidad.
	2	Hábitats de segunda calidad.
	3	Áreas con hábitats de mala calidad.
Valores residenciales	1	Valor de mercado por encima de los 50,000 dólares.
	2	Valor de mercado de 25,000 a 50,000 dólares.
	3	Valor de mercado por debajo de los 25,000 dólares.
Valores institucionales	1	Valor máximo.
	2	Valor medio.
	3	Valor mínimo.

### 6.3 La capacidad de acogida: aptitud e impacto

El mismo McHarg, como arquitecto de paisaje, fue precursor de este método de planeación territorial; parte de la premisa de que ciertas zonas no son adecuadas para ubicar actividades humanas o infraestructura para ello y de que otras son intrínsecamente idóneas. Gómez Orea<sup>513</sup> define a la capacidad de acogida precisamente como “El grado de idoneidad o la cabida que presenta el territorio para una actividad, teniendo en cuenta a la vez, la medida que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio”. Es decir la capacidad de acogida está definida por aptitud e impacto y este trinomio es la piedra angular para la planeación territorial o asignación de los usos del suelo mediante técnicas de decisión multi-criterio y multi-objetivo<sup>514 y 515</sup>. La EIA conceptualmente solo lidia con la valoración de los impactos ambientales más que con la aptitud del territorio para acoger la actividad, sin embargo, cuando se habla de evaluación y selección de alternativas sí se contempla tanto aptitud e impacto; la presente aportación metodológica sólo se refiere en estricto sentido a EIA. Los modelos para la evaluación de alternativas efectivamente provienen de estas dos metodologías, el de McHarg y el de la capacidad de acogida; la metodología propuesta en esta investigación es

<sup>513</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, p. 400.

<sup>514</sup> Barredo, J., *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, Madrid, Ra-Ma, 1996, pp. 263.

<sup>515</sup> Bojorquez-Tapia, Luis A., Díaz-Mondragón, Salomón, & Gómez Priego, Paloma. “Gis-approach for land suitability assessment in development countries: A case study of forest development project in México”, en Thill, Jean-Claude (Ed.), *Spatial Multicriteria Decision Making and Analysis*, E.U.A., Ashgate, Universidad Estatal de Nueva York, 1997, pp. 335-352.

una simplificación de ambas. Con la ventaja de que puede adaptarse fácilmente a esta última adicionando los datos de aptitud para convertir la EIA en una evaluación de alternativas.

Los métodos clásicos de EIA están basados en la búsqueda de impactos parciales, por medio de abstracciones que usan el cruce de las acciones del proyecto y factores del medio con la posterior cuantificación total en diversos niveles y formas<sup>516</sup>. Aunque incorporan la idea del sistema, se basan en un enfoque positivista, reduccionista y analítico más que integrador, holístico y sintético<sup>517</sup> que, aunque esta inherentemente implícito, a veces deja de lado el enfoque espacial. En la Ilustración 6.1 se puede apreciar el enfoque espacial que debe contemplar la evaluación de impacto ambiental al considerar, además de las funciones ambientales como fuente de recursos naturales y receptor de efluentes, la función de soporte de las actividades humanas; en ese sentido, el criterio de minimización del impacto o de sustentabilidad para esta función que desempeña el territorio, viene definido por la minimización de la superficie usada y por el respeto a la capacidad de acogida del territorio<sup>518</sup>.

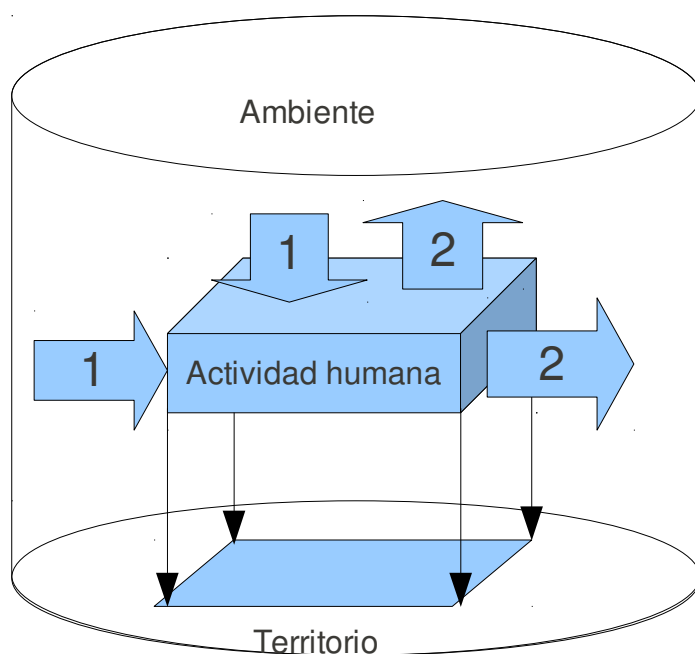


Ilustración 6.1.- Interacción entre la actividad humana y el ambiente: 1) función del medio ambiente como fuente de recursos naturales, 2) receptor de efluentes y como soporte de las actividades humanas (ocupación del territorio). Fuente: elaboración propia a partir de Gómez Orea D., op. cit., nota II, p. 90.

<sup>516</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, p. 426.

<sup>517</sup> En el sentido apuntado en el epígrafe 3.2.1 sobre la tendencia general de la EIA en México.

<sup>518</sup> Gómez Orea, D., op. cit., nota 23 pp. 93 y 94.

## 6.4 El método del Instituto Mexicano del Transporte

Se tiene referencia de la existencia de un modelo para la EIA sobre infraestructura carretera dentro de un sistema de información geográfica en la Coordinación General de Planeación y Centros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno Federal de México, cuya finalidad es conocer el entorno natural y social, así como los parámetros que componen el medio ambiente, las posibles afectaciones a los recursos naturales y evaluar económicamente estas medidas.

El proceso de este modelo consta de:

1. La entrada de la ubicación del proyecto usando técnicas de digitalización referenciada y sistemas de posicionamiento global.
2. Definición de una zona de influencia del tamaño que indique el usuario y la subdivisión en celdas de esta área de influencia.
3. Llenado automático de la información de más de 20 factores en cada celda.
4. Proceso de identificación de impactos en el que el sistema automáticamente tiene incorporadas las acciones típicas a realizarse.
5. Se contabiliza el impacto de las acciones en los parámetros del medio de cada celda, conformando una matriz de interacciones ambientales, esta matriz se calcula para cada celda y parámetro para obtener una ponderación del impacto global.
6. A partir de la magnitud y ubicación de los impactos, el modelo calcula las áreas afectadas por celda y por cada acción típica realizada allí, propone entonces las medidas de mitigación, adicionalmente con el coste por área de estas medidas se calcula el coste total por celda ponderándolo con la magnitud del impacto que ocasionó. Con este costo se realiza una evaluación económica de las medidas y se obtienen datos como el valor presente neto, tasa interna de retorno, tasa de rentabilidad inmediata y la relación coste-beneficio.

El autor de esta tesis no tuvo acceso al modelo sin embargo la referencia incompleta se encuentra en un documento de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes<sup>519</sup>, de tal forma que no se puede dar mayor referencia de este.

---

<sup>519</sup> Damián Hernández, Sergio Alberto & Téllez Gutiérrez, Rodolfo, *Consideraciones sobre medio ambiente en la planeación de carreteras*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes México-Instituto Mexicano del Transporte, Sandafalia (Querétaro, México), publicación técnica número 102, 1998, pp. 28-30. <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt102.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

## 6.5 Las tecnologías de la información geográfica

Se ha definido a las tecnologías de la información geográfica como un término genérico que puede englobar a diferentes disciplinas que permiten generar, procesar o representar información geográfica, entendiendo por información geográfica cualquier variable que está, o es susceptible de estar, georeferenciada en el espacio; algunas de gran tradición histórica como la cartografía así como otras más recientes, como los sistemas de información geográfica, los sistemas de posicionamiento por satélite y la teledetección<sup>520</sup>. La llegada de las nuevas tecnologías de la información ha posibilitado la aplicación de herramientas y metodologías de análisis más adecuadas al tratamiento de problemáticas territoriales de muy variada índole (ver Tabla 6.3), entre las cuales podemos citar, de interés para nuestro caso de estudio, la planeación territorial, la EIA y la elección de trazados<sup>521</sup>.

**Tabla 6.3.- Aplicaciones típicas de los sistemas de información geográfica** [negritas del autor de esta tesis] (Fuente: modificado de Valenzuela, C. R.<sup>522</sup>)

1.- Cartografía automatizada	10.- <b>Estudios de impacto ambiental</b>
2.- Cartografía catastral	11.- Mapeo y manejo de recursos naturales
3.- Cartografía de carreteras	12.- Comercialización y distribución
4.- Cartografía y administración de equipamiento	13.- Elección de trazado de carreteras y ductos.
5.- Cartografía geodésica	14.- Planeación regional y urbana
6.- Cartografía de eventos (desastres, accidentes incendios, etc.)	15.- Cartografía censal y de datos estadísticos
7.- Diseño de ruta e itinerario de vehículos	16.- Ingeniería
8.- Administración de Registro de pozos	17.- Explotación minera
9.- Planeación y administración de usos del suelo	

Para el caso de estudio de esta tesis sólo entraremos a definir con mayor precisión a los sistemas de información geográfica; algunas definiciones pueden encontrarse en la Tabla 6.4.

<sup>520</sup> Chuvieco Salinero, Emilio et al., “¿Son las tecnologías de la información geográfica (TIG) parte del núcleo de la geografía?”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2005, Número 40, pp. 35-56, <http://age.ieg.csic.es/boletin/40/02-SON%20LAS%20TECNOLOGIAS.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

<sup>521</sup> Valenzuela, Carlos R., “Basic principles of geographic information systems”, en Belward, Alan S. & Valenzuela, Carlos R. (eds), *Remote sensing and geographical information systems for resource management in developing countries*, Kluwer Academic Publishers, Países Bajos, 1991 pp. 280-281.

<sup>522</sup> Idem.



**Tabla 6.4.- Diversas definiciones de sistemas de información geográfica** (Fuente: modificado de Rodríguez Moya<sup>523</sup>).

Referencia	Definición
Cebrian, J. & Mark, 1986. p 277 (citado por Bosque Sendra et al. <sup>524</sup> )	Base de datos computarizados que contiene información espacial.
Burrough, P. 1986 (citado por Valenzuela C.R. <sup>525</sup> )	Conjunto de potentes herramientas para reunir, almacenar, recuperar, transformar y representar datos espaciales del mundo real para un grupo particular de propósitos.
Bosque S. 1997 <sup>526</sup>	Tecnología informática para gestionar y analizar información espacial.
NCGIA. 1990 (citado por Bosque S. et al. <sup>527</sup> )	Sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos especialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión.
Rodríguez Pascual, A. 1993. (citado por Gómez D. et al. <sup>528</sup> )	Un modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo a un conjunto de preguntas concreto.
Bosque Sendra et al.	Tecnología integradora que une varias disciplinas con el objetivo común del análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación visualización, distribución, etc. de información geográfica.
Neteler, M. & Mitasova, H. 2008	La integración de datos, hardware y software diseñado para el manejo, procesamiento, análisis y visualización de datos georreferenciados.

Estas definiciones nos ayudan a hacernos una idea general del concepto de sistema de información geográfica que se aproxima al contexto particular de la presente tesis<sup>529</sup>. El mapa conceptual puede verse en la Ilustración 6.2. Así mismo, como herramienta de ayuda a la toma de decisiones los sistemas de información geográfica pueden ser entendidos según la figura de la Ilustración 6.3.

523 Rodríguez Moya, José Antonio, op. Cit., nota 58 p. 221.

524 Bosque Sendra, Joaquín et al., *Sistemas de información geográfica: prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*, Madrid, Rama, 1994, p. 3.

525 Valenzuela, Carlos R, op. cit., nota 521 p. 279.

526 Bosque Sendra, Joaquín, *Sistemas de Información Geográfica*, Madrid, Rialp, 1997, p.12.

527 Bosque Sendra, Joaquín et al., op. cit., nota 524.

528 Gómez Delgado, Montserrat, *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, México, Ra-Ma, 2005, p.1.

529 En el sentido apuntado por Longley et al., 2001(citado por Gómez Delgado et al., op. Cit., nota 528) de que ante las múltiples definiciones de lo que es un SIG y de la probabilidad de que ninguna sea totalmente satisfactoria, se puede optar por elegir la que más se aproxime al contexto en el que se está utilizando.

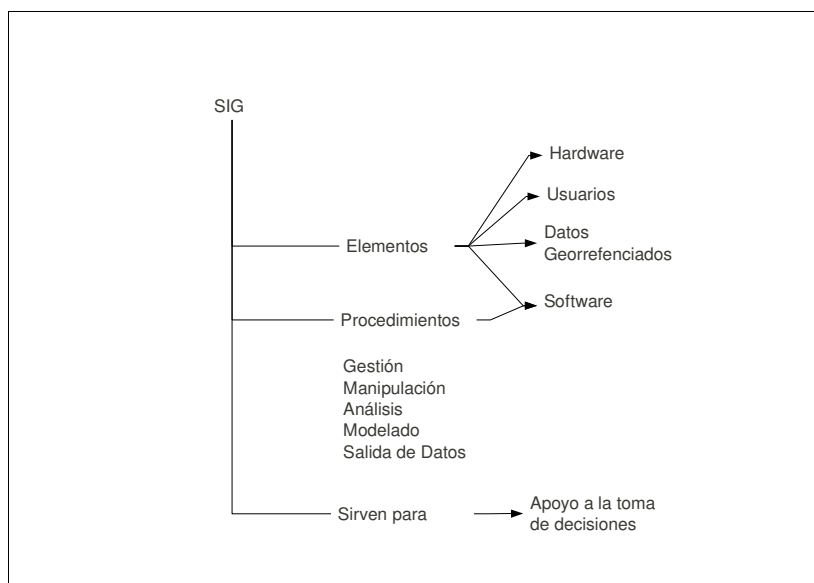


Ilustración 6.2.- Mapa conceptual del sistema de información geográfica elegido que se aproxima al contexto usado en esta tesis. (Fuente: elaboración propia)

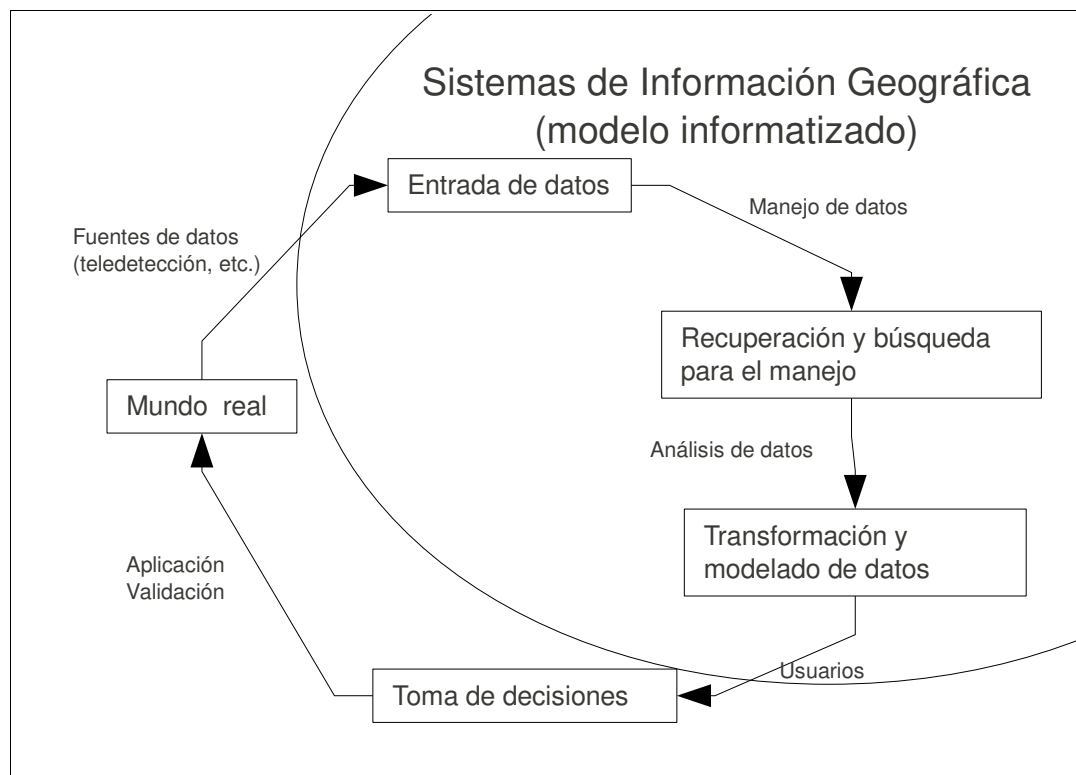


Ilustración 6.3.- Sistemas de información geográfica como herramienta de manejo-toma de decisiones. (Fuente: elaboración propia a partir de Valenzuela, C.R., op. cit., nota 521)

Los primeros sistemas de información geográfica fueron desarrollados en los mediados de los años sesenta por agencias gubernamentales (Estado de Minesota, E.U.A. y Canadá)<sup>530</sup>; Roger Tomlinson desarrolló el Sistema de Información Geográfica de Canadá (CGIS) en 1966<sup>531</sup> y es citado por algunos autores como el padre de los SIG.

Según Barredo<sup>532</sup>, citado por Rodríguez-Moya<sup>533</sup> se ha producido una importante evolución de los sistemas de información geográfica en la que se pueden distinguir cuatro etapas referidas en la Tabla 6.5.

---

<sup>530</sup> Marble, D. F., "Geographic Information System: an overview". en Peuquet, D.J. & Marble D.F., (eds.), *Introductory readings in geographical information systems*, Londres-Nueva York-Filadelfia, Taylor and Francis, 1990, p. 10.

<sup>531</sup> Tomlinson, F., "Geographic Information System – a new frontier", en Peuquet, D.J. & Marble D.F., (eds.), *Introductory Readings in geographical information systems*. Londres-Nueva York-Filadelfia, Taylor and Francis, 1990 p. 18.

<sup>532</sup> Barredo, J, op. Cit., nota 514.

<sup>533</sup> Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58, p. 217.

**Tabla 6.5.- Evolución de los sistemas de información geográfica.** (Fuente: modificado con datos de Marble, D.F.<sup>534</sup> a partir de Rodríguez Moya<sup>535</sup>)

ETAPAS	CARACTERÍSTICAS
Primera 1960-1973	Producción cartográfica
	Superposición de mapas de McHarg
	Surgimiento del sistema de Información geográfica de Canadá
	Sistemas de manejo computarizado de datos personalizados a cada aplicación
Segunda 1973-1982	Avance en sistemas hardware y software
	Sistemas de manejo computarizado de datos de propósito general
	Desarrollos cartográficos
	Incorporación de atributos geométricos
Promovido fundamentalmente por las agencias nacionales	
Tercera 1982-1990	Fuerte impulso comercial
	Aparición de paquetes SIG producidos por empresas privadas y departamentos universitarios
Cuarta 1990-2004	Dominio de los usuarios
	Estandarización de sistemas abiertos
	Funcionalidad de análisis espacial y 3D
	Aparición de herramientas de ayuda a la decisión
	Aplicación en el ámbito de la Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
Gestión de redes	
El futuro inmediato -2004	Gestión de bases de datos georreferenciadas
	Bases de datos públicas
	Técnicas de evaluación multicriterio
	Integración sobre telefonía móvil

Según Gomez Orea, los sistemas de información geográfica tienen un gran potencial en la EIA entre otras cosas para obtener unidades de integración, localización y valoración de impactos totales e impactos sobre zonas críticas (ver Tabla 6.6).

**Tabla 6.6.- Potencial de los sistemas de información geográfica aplicado a la EIA. [Negritas del autor de esta tesis.]** (Fuente: tomado de Gómez Orea<sup>536</sup>)

Representar en mapas los factores ambientales, las relaciones entre ellos y sus características de estado, valor, etc., mediante la asociación de un vector de datos descriptivos y valorativos.
Superponer dicha información temática por factores para obtener unidades de integración (homogéneas).
Determinar y representar cartográficamente la situación "con proyecto" correspondiente a los factores ambientales mediante la aplicación de algoritmos de cálculo.
Superponer la información del proyecto sobre los factores ambientales y sobre las unidades de integración para obtener mapas de impactos y una estimación de su valor.
Determinar y representar los impactos totales por superposición de los propios mapas de impactos temáticos o sobre las unidades ambientales.
Detectar relaciones entre impactos por superposición de los propios mapas de impactos temáticos o sobre unidades ambientales.
<b>Detectar impactos sobre zonas críticas.</b>

534 Marble, D. F., op.cit., nota 530, p. 10.

535 Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58, p. 219.

536 Gómez Orea, Domingo, op cit., nota 23 p. 429.

## 6.6 Los programas de código abierto

La historia del desarrollo de programas informáticos ha estado ligada a la idea de “código abierto” desde sus orígenes; los resultados de la investigación y desarrollo en las universidades y laboratorios gubernamentales se ha puesto a disposición del público en la forma de paquetes o programas de dominio público. Richard M. Stallman definió el concepto de “software libre” en forma de cuatro libertades<sup>537</sup>:

Libertad 0	Libertad para ejecutar el programa para cualquier propósito.
Libertad 1	Libertad para estudiar como funciona el programa, y adaptarlo a las necesidades propias.
Libertad 2	Libertad para distribuir copias.
Libertad 3	Libertad para mejorar el programa y liberar las mejoras al público de tal forma que toda la comunidad se beneficie.

La denominación de software libre deriva de la traducción al castellano de “free software” que a su vez también podría traducirse como “software gratuito”. Ante esta ambigüedad y debido a trasfondos filosóficos y morales surgió el concepto de “software de código abierto” (“open source software”) que implica un decálogo de requisitos<sup>538</sup>:

1.	Libre redistribución: el software debe poder ser regalado o vendido libremente.
2.	Código fuente: el código fuente debe estar incluido u obtenerse libremente.
3.	Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones debe estar permitida.
4.	Integridad del código fuente del autor: las licencias pueden requerir que las modificaciones sean redistribuidas sólo como parches.
5.	Sin discriminación de personas o grupos: nadie puede dejarse fuera.
6.	Sin discriminación de áreas de iniciativa: los usuarios comerciales no pueden ser excluidos.
7.	Distribución de la licencia: deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa.
8.	La licencia no debe ser específica de un producto: el programa no puede licenciarse solo como parte de una distribución mayor.
9.	La licencia no debe restringir otro software: la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto.
10.	La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no debe requerirse la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software.

<sup>537</sup> Stallman, R.M., *Discurso sobre “software libre”*, Cumbre mundial sobre la sociedad de la información ONU, Tunes, 2005, <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:051118-WSIS.2005-Richard.Stallman.ogg> [consultado el 3 de abril de 2010].

<sup>538</sup> Open Source Initiative, *The Open Source Definition*, 2010, <http://www.opensource.org/docs/osd> [consultado el 3 de abril de 2010].

Aunque existe una discusión sobre los conceptos de software libre y software de código abierto; ambos términos reflejan las mismas libertades aunque el soporte filosófico es diferente y actualmente para evitar discrepancias se han difundido el concepto de “programa libre y de código abierto” (FOSS por las siglas en inglés de “Free and Open Source Software”).

Actualmente existe una innumerable cantidad de programas libres o de código abierto para diferentes aplicaciones de ofimática, dibujo asistido por computadora (CAD por sus siglas en inglés) y programas científicos de diversa índole. En el área de la geomática también la variedad es rica, algunos programas son citados en la Tabla 6.7; sin embargo, el Sistema de Soporte para el Análisis de Recursos Geográficos (GRASS por las siglas en inglés de “Geographic Resources Analysis Support System”) es el mayor proyecto de SIG desarrollado como software libre y, por el tamaño del código, uno de los 10 mayores proyectos solo superado por “Linux” y “Mozilla”<sup>539</sup>

**Tabla 6.7.- Algunos programas de código abierto con funciones de SIG.** (Fuente: Alonso Sarria, Francisco & Palazón F., J.A., op. cit., nota 539)

Geographic Resources Analysis Support System (GRASS)	MapServer Workbench
uDig	Geographic Translator (GEOTRANS)
PROJ	OGR
OPEN_EV	GpsDrive
The Generic Mapping Tools (GMT)	US Census 2000 TIGER/Line
openJUMP	deegree
Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)	R-Project (rgeo)
gvSIG	Quantum GIS (QGIS)
Interactive Mapping of Geoscientific Datasets (iGMT)	Geoserver
CatMEDIT	PostGIS
UMN MapServer	

El acceso completo al código fuente es particularmente importante para los sistemas de información geográfica puesto que los algoritmos subyacentes pueden ser complejos e influenciar los resultados del análisis y modelado espacial. Por otra parte, los diferentes contextos y experiencia de los desarrolladores y usuarios contribuyen a los efectos sinérgicos que llevan a un desarrollo rápido y eficiente de los programas en versiones estables y robustas<sup>540</sup>.

<sup>539</sup> Alonso Sarria, Francisco & Palazón F., J.A., 2004. *Software libre para sistemas de Información geográfica (versión 0.1)*, Universidad de Murcia, 2004, <http://www.um.es/geograf/sigmur/cursos/cursoGRASS.pdf> [consultado el 3 de abril de 2010]

<sup>540</sup> Neteler, Marcus & Mitasova, Helena, *Open source GIS: a GRASS GIS approach, 3a ed.*, Nueva York, Springer, p. 2.

El software GRASS fue inicialmente concebido y desarrollado por el laboratorio de investigación del cuerpo de ingenieros del ejército de los Estados Unidos (USA-CERL) para la gestión del territorio y la gestión medioambiental. En 1999 pasó a tener licencia de dominio público (del tipo GNU-GPL) y su desarrollo ya no dependía de una sola institución, sino que miles de desarrolladores de todo el mundo podían contribuir al futuro de desarrollo de nuevas versiones con nuevas funcionalidades.

Al ser GRASS uno de los SIG con más tiempo de “rodaje”, el número de herramientas y utilidades que presenta es muy elevado (más de 350 módulos de análisis). Originalmente GRASS estaba muy orientado al aspecto matricial (raster) de la información, sin embargo, en las últimas versiones el aspecto vectorial y sobre todo, la conexión a bases de datos externas se ha ido potenciando. En cuanto a la interfaz de usuario también ha experimentado una gran evolución y si bien, antes todo el control se hacía por medio de comandos tipo UNIX, en la actualidad se han producido mejoras considerables en la interfaz del usuario<sup>541</sup>. Desde el 2009 se han liberado varias versiones para entorno de “Microsoft Windows®” y “Mac®” que se espera que potencien el acceso a un mayor número de usuarios.

Otro proyecto en el área de la geomática de programa código abierto es el Quantum GIS o simplemente QGIS que es un SIG con una apariencia muy cuidada y que posee algunas características muy interesantes, tales como soporte directo para edición en PostGIS, conexión con GRASS para tareas como edición de topología, y buen número de formatos soportadas tanto vectoriales como de imagen. A la fecha, aunque no se le puede catalogar como un simple visualizador de información geográfica por su conexión con GRASS, ha desarrollado algunas herramientas básicas de geoprocetamiento en sus últimas versiones directamente sobre formatos vectoriales del tipo “shp” (Open Geospatial Consortium).

El uso de este tipo de programas que no implican el pago de una licencia al propietario de los derechos de autor es una alternativa interesante en países en desarrollo en los cuales los recursos económicos son escasos y los humanos pueden ser potencialmente disponibles al desarrollar las capacidades tecnológicas y de conocimiento de las sociedades. De la misma forma puede salvar la desventaja de que para proyectos de poca envergadura no sean aplicables por su coste. También se constituye como una alternativa viable por la variedad de idiomas en las que está disponible el programa y que lo hacen más amigable con los usuarios.

La única desventaja que presentan estos dos programas es su poca difusión y en consecuencia, el bajo número de personas capacitadas par hacer uso de ellas, situación que seguramente irá siendo resuelta con la difusión que de manera natural hace la red de

---

<sup>541</sup> Jiménez Berni, J.A., Aguilera Ureña, M.J. y Meroño De Larriva, J.E., *Alternativas de software libre a los sistemas de información geográfica comerciales*, Memorias del Congreso Internacional Conjunto XVII Ingegraf – XV ADM, Sevilla, 2005, <http://www.cartesia.org/geodoc/ingegráf2005/gis10.pdf> [consultado el 3 de abril de 2010]

redes. En particular estos programas son sumamente interesantes para las administraciones públicas de países en desarrollo cuyas necesidades administrativas respecto a estas tecnologías en la gestión ambiental son de gran escala. A partir de la experiencia del autor de esta tesis en la administración pública se puede presumir que en el caso de la SEMARNAT en la mayoría de las delegaciones federales en los Estados no cuentan con licencias de software de información geográfica o las licencias son muy pocas y en el caso particular de las áreas encargadas de la EIA no tienen acceso a ellas. En el caso de la administración pública del Estado de Veracruz, la autoridad ambiental cuenta con un número reducido de licencias de software de información geográfica de versiones con más de diez años de antigüedad<sup>542</sup>.

Es importante mencionar el impacto que ha tenido el uso del “Google-earth”, una herramienta muy popular de visualización de imágenes satelitales en 3D del planeta en la cual se puede combinar información cartográfica y del popular buscador de internet. Aunque tiene funciones semejantes a las de un SIG y no es la alternativa óptima, es usado por instituciones gubernamentales para la toma de decisiones (la Comisión Nacional del Agua de la SEMARNAT la usa para el deslinde de la zona de dominio público de los cuerpos de agua propiedad de la nación, así como algunos ayuntamientos para las licencias de uso del suelo). El autor de esta tesis apunta que puede ser debido a las características que posee de tipo de software gratuito y a su interfaz muy amigable con usuarios no expertos en sistemas de información geográfica. Aunque también debe apuntarse sobre las deficiencias que puede presentar para ser utilizado para la toma de decisiones en cuanto a su precisión<sup>543</sup>, se trata de una alternativa que puede acercar a los usuarios comunes y no expertos a las tecnologías de la información geográfica en un primer nivel y en plazo inmediato en países en vías de desarrollo.

## 6.7 Las fuentes de información geográfica

En México la institución encargada del desarrollo de la información geográfica es el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, organismo autónomo del Estado mexicano, anteriormente dependiente de la Secretaría de Programación y Presupuesto (actual Secretaría de Hacienda y Crédito Público). La generación de la información es puesta a disposición del público por medio de internet de manera gratuita solo para datos generales relativamente antiguos con una escala demasiado grande de 1:1000000 para

---

<sup>542</sup> Se cuenta con 3 licencias del Arcview 3.2 que están asignadas al área encargada de la planeación territorial y del sistema de información ambiental.

<sup>543</sup> Respecto de la precisión de esta herramienta, algunos autores han comentado que en algunos sitios para México el rango de error puede ser de hasta 200 metros. Landgrave, R., Sistemas de Información Geográfica, curso de posgrado, Instituto de Ecología A.C., 2009.



datos vectoriales y 1:50000 para el modelo digital de elevaciones. Otras instituciones federales sectoriales, primordialmente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tienen también disponible alguna de información relacionada a la biodiversidad, los espacios naturales protegidos y el sector forestal; toda la información del ministerio se tiene de manera dispersa y en diferentes formatos y sistemas de referencia espacial para cada institución. Datos con una escala menor están disponibles en el INEGI para su venta tanto en formato papel como digital. En el ámbito de gobierno estatal existen datos valiosos como los generados por la planeación territorial tanto de recursos naturales como urbanística sin embargo, no se encuentran disponibles en internet y su consulta directa es complicada aún con la legislación en materia de acceso a la información vigente en Veracruz. Así mismo, existe un valioso acervo de información georeferenciada en las instituciones públicas mexicanas de investigación que en opinión de este autor debería estar disponible de manera más accesible en internet.

En la búsqueda de información georreferenciada para el caso de estudio se puede concluir también lo que comenta Rodríguez Moya<sup>544</sup>:

*la utilización de los SIG en la evaluación ambiental ha sido muy escasa, debido fundamentalmente a la dificultad de obtener una base de datos georreferenciados, y ello es debido entre otras razones a la dispersión de las fuentes y la no disponibilidad en formato digital en muchos casos”.*

Así mismo, se puede citar también lo que Gómez Orea<sup>545</sup> dice al respecto:

*el talón de Aquiles de las evaluaciones de impacto ambiental esta en la dificultad de disponer de datos fiables sobre la localización y estado de los factores ambientales en el ámbito de referencia, a lo que se añade la dificultad de usarlos de forma cómoda y rápida”.*

En la siguiente tabla se citan las fuentes de información geográfica usadas en la presente propuesta metodológica.

---

544 Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58 p. 242.

545 Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23 p. 397.

**Tabla 6.8r.-Fuentes de la base de datos georreferenciada para la EIA de la variante de circunvalación de la ciudad de Xalapa.** (Fuente: elaboración propia)

Conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica y de recursos naturales escala. 1:1 000 000 <sup>546, 547</sup> .
Conjunto de datos vectoriales del Marco Geoestadístico Nacional <sup>548, 549</sup> .
Cartas vectoriales topográficas escala 1:50,000 del INEGI E14B26, E14B27, E14 B36 y E14B37 <sup>550</sup> .
Continuo de Elevaciones Mexicano del INEGI <sup>551</sup>
Áreas Naturales Protegidas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas <sup>552, 553</sup>
Ortofotos digitales del INEGI E14B27: A, B, C, D, E y F <sup>554</sup>
Imágenes satelitales Landsat <sup>555</sup>

546 Estos conjuntos de datos vectoriales se encuentran en formato “shape” de ESRI y tienen proyección Cónica Conforme de Lambert (CCL) con datum de referencia ITRF92.

547 Dponible en [http://mapserver.inegi.org.mx/data/inf\\_eim/?s=geo&c=979](http://mapserver.inegi.org.mx/data/inf_eim/?s=geo&c=979).

548 Ver nota 546.

549 Disponible en <http://mapserver.inegi.org.mx/data/mgm/?s=geo&c=1298>.

550 Datos vectoriales en formato de intercambio de dibujo, “dxf” por sus siglas en inglés, en proyección UTM zona 14 con datum ITRF92 adquiridos al Instituto de Nacional de Geografía Estadística e Informática.

551 Datos en formato raster en proyección geográfica con datum ITRF1992 con una resolución de 30 m.

552 Estos datos vectoriales se encuentran en formato “shp” de ESRI en coordenadas geográficas con datum de referencia ITRF92.

553 Dponible en <http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>

554 Datos en formato raster con una resolución de 2 m. También disponibles mediante el servicio wms en [http://antares.inegi.org.mx/cgi-bin/map4/mapserv\\_orto](http://antares.inegi.org.mx/cgi-bin/map4/mapserv_orto)

555 Datos en formato raster disponibles con resolución variable de hasta 12 m en <http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

## 6.8 Los impactos ambientales que generan las infraestructuras carreteras.

Según el catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación del Instituto Mexicano del Transporte<sup>556</sup> los impactos ambientales generados por este tipo de proyectos son los listados en la Tabla 6.9.

**Tabla 6.9.- Impactos ambientales de las carreteras** (Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte 1999<sup>557</sup>)

Positivos	Negativos
Comunicación	Tala de bosques
Desarrollo social	Modificación hidrológica natural
Incremento del comercio	Erosión y sedimentación
Acceso a educación, salud y tecnologías	Degradación de paisajes
Generación de empleos	Explotación excesiva de bancos de material
Fortalecimiento de economías locales	Contaminación del suelo
Transitabilidad permanente	Contaminación del aire
Reducción de costos de transporte	Cambio en la tenencia de la tierra
Reducción de tiempos de recorrido	Emigración de la población local
Acceso a mercados	Cambios culturales
Generación de empleo	Afectaciones a la biota endémica
Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	Cambio de cultivos
	Urbanización no planificada inducida
	Alteración de la tenencia local de tierras (especulación)
	Aumento de accesibilidad a tierras silvestres
	Modificación de la topografía
	Cambios en microclima
	Ruido
	Contaminación de corrientes superficiales
	Reducción de agua superficial o subterránea
	Modificación a la geohidrología (recarga de aguas y drenajes subterráneos)
	Riesgo por inestabilidad de taludes
	Disminución de la productividad agrícola por polvos

## 6.9 La EIA de las alternativas de trazado de la variante de circunvalación.

El objeto último de esta aplicación metodológica es el desarrollar una metodología simplificada a partir del Método McHarg y de la determinación de la capacidad de acogida de la planeación territorial para evaluar el impacto ambiental de las alternativas de trazado de la variante de circunvalación de la carretera México a Veracruz a su paso por la ciudad de Xalapa.

<sup>556</sup> Martínez Soto, América y Damián Hernández, Sergio Alberto, *Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación*, Querétaro, Secretaría de Comunicaciones y Transporte - Instituto Mexicano del Transporte, 1999, p. 28-54.

<sup>557</sup> Idem.

Según Rodríguez Moya los modelos de evaluación mediante técnicas de SIG se fundamentan en asignar a cada celda de un modelo raster un valor que identifica la capacidad de acogida de dicha actividad<sup>558</sup>; misma que esta compuesta por el grado de impacto que produciría dicha actividad en las características ambientales de cada celda y por la aptitud de la misma para acoger la actividad. Para la presente propuesta metodológica sólo se calculará el grado de impacto que produciría dicha actividad, lo cual nos permitirá contabilizar el impacto total de cada una de las alternativas de la actividad en evaluación. Una de las ventajas particulares de este enfoque metodológico de EIA es que al usar técnicas de la planeación ecológica territorial, permite además su potencial integración con ese instrumento de gestión ambiental.

Si bien es cierto que la simpleza del método McHarg (al valorar cada criterio en tres rangos y hacer una simple suma (en este caso de tonos) de los mismos para cada unidad espacial, es razonablemente aceptable por su capacidad didáctica, también es cierto que mezcló criterios de impacto con criterios de capacidad de acogida. Por otra parte, las técnicas de evaluación multicriterio y multiobjetivo, en las cuales son múltiples actividades que se planean ejecutar en variadas unidades territoriales (cuestión que aumenta significativamente la cantidad de posibles opciones de ocupación del mismo así como la incertidumbre del modelo), quedan extralimitadas para la consecución de los objetivos de una EIA para una sola actividad en la cual el recurso tiempo es generalmente limitado. Por otra parte, se pueden plantear otros argumentos<sup>559</sup> en favor de la simplificación sin embargo, bastaría solamente el decir que coincide con uno de los modelos filosóficos en los cuales está concebida la EIA que es que está relacionado con el reconocimiento del valor que tiene en la provisión de la información en la toma de decisiones y en la participación; lo cual marca distancia con el modelo de la EIA reduccionista y positivista<sup>560</sup>.

El cálculo del impacto de la carretera se hace en dos fases: en un primer momento se obtiene la capa de impacto del territorio y en segundo momento se calcula el impacto total sobreponiendo las alternativas de trazado sobre la capa de impacto, adicionalmente, se pueden incorporar otros factores que es imposible o poco práctico calcular para toda la zona puesto que son una función del trazado, como puede ser el impacto visual o visibilidad, la distancia total del trazado o la urbanización inducida, entre otras (ver Ilustración 6.4). En el caso de la presente propuesta metodológica no se desarrollará incorporación de factores propios de cada trazado, sin embargo, se mencionará la forma de obtenerla.

---

<sup>558</sup> Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58 p. 237.

<sup>559</sup> Por ejemplo puede ser pertinente mencionar el principio filosófico de Ockham: *Pluralitas non est ponenda sine necessitate*, “la pluralidad no se debe postular sin necesidad”, o mejor explicada como “la explicación completa más simple es preferible”.

<sup>560</sup> Se hace referencia a los modelos del papel de la ciencia en la EIA referidos en el apartado 3.2 y sintetizado en la Ilustración 3-5.

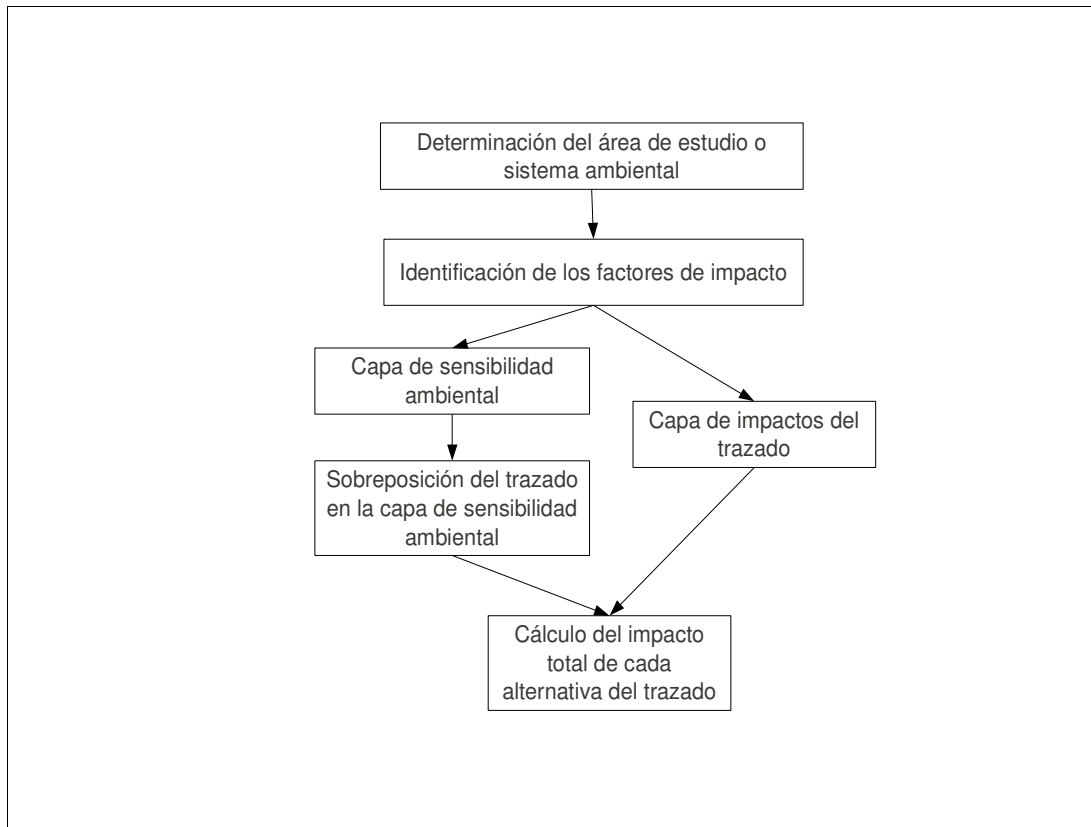


Ilustración 6.4.- Propuesta metodológica para la EIA de alternativas de carreteras en México. (Fuente: elaboración propia)

El método propuesto para el cálculo de la capa de impacto se basa en el concepto de sensibilidad natural<sup>561</sup>. Al respecto, se aclara que el concepto de sensibilidad se encuentra intrínsecamente relacionado con otros conceptos de la ecología como resistencia, elasticidad y resiliencia. En la tabla siguiente se refieren estos conceptos:

<sup>561</sup> A pesar de estar muy relacionado con el concepto de fragilidad natural, se mantendrá diferente denominación para evitar polémicas.

**Tabla 6.10-Concepto de fragilidad entendido a partir de los conceptos de resistencia, elasticidad y resiliencia.** (Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Ecología<sup>562</sup>)

Resistencia	Habilidad del ecosistema para evitar desplazamientos desde el lugar inicial o estado de equilibrio dinámico.
Elasticidad	Condición de extensión y retorno una vez excedida la resistencia al manifestarse un agente de presión. Una vez que el ecosistema es movido hacia otra condición existe una capacidad de retorno al estado inicial a pesar del impacto.
Resiliencia	Velocidad con la que el sistema regresa al estado o condición inicial después de un impacto.
Fragilidad	Capacidad intrínseca del sistema a enfrentar agentes de cambio (resistencia), basado en la fortaleza propia de los componentes y en la capacidad (elasticidad) y velocidad de regeneración del medio (resiliencia).

Por su parte la sensibilidad ambiental<sup>563</sup> se entiende como un indicador sintético de varios factores geocológicos que valora la capacidad del medio natural para enfrentar impactos, es decir, la capacidad del paisaje de conservar su estructura y composición ante cualquier perturbación (natural o antrópica).

Se calcula entonces, para el área de estudio, el valor de la sensibilidad ambiental por medio de la sobreposición de diferentes criterios (a similitud del método McHarg) en una escala normalizada entre 0 y 1 por medio de la distancia euclidiana al máximo valor de sensibilidad posible.

El cálculo del valor de impacto está definido por la sensibilidad ambiental, es decir, se acepta la premisa de que la actividad generará más impacto en una porción del territorio definida con mayor grado de sensibilidad que en una de sensibilidad baja<sup>564</sup>.

La evaluación de la sensibilidad se subdivide en el análisis de diversos índices relacionados con el medio físico: aspectos geomorfoecológicos, edáficos, climáticos, hidrológicos y de asoleamiento; y con el medio biótico. Una característica de el cálculo del nivel de sensibilidad es que se ocupa un enfoque integrador geocológico-paisajista que permite sintetizar la caracterización ambiental.

<sup>562</sup> México-INE, op. cit., nota 110, p 97.

<sup>563</sup> Sensibilidad ecológica según el PNUMA, 1992.

<sup>564</sup> Oñate, J. et. al., op. cit., nota 375, p. 43.

## 6.10 Las alternativas y el sistema ambiental.

Tal como se ha demostrado en el apartado 5.11, los trazados de las manifestaciones de impacto ambiental se encuentran mal georreferenciados en los diferentes documentos, tanto en las manifestaciones de impacto ambiental como en las resoluciones administrativas de la autoridad, llegando a identificar hasta 9 trazados diferentes (tomando en cuenta que los datos de georreferencia de los trazados sur y norte son los mismos, ver Ilustración 5.6). Por otra parte, a pesar de identificar más de 4 diferentes trazados por el norte, en realidad se trata de uno (que para efectos de su procedimiento administrativo de EIA fue presentado en tres segmentos) que se aproxima bastante al trazo en ejecución (trazados "h", "i" y "j" en la Ilustración 5.6). Para fines de este estudio se llevará a cabo la evaluación del trazado sur propuesto en el 2004 y del trazado norte en ejecución. Ambos trazados comienzan entre la ciudad de Perote y Las Vigas en el mismo punto, aproximadamente a 8.5 km de esta última. En sus primeros kilómetros corren casi paralelas, una con un trazado ligeramente más al sur que la otra y a la altura de Las Vigas, ambas cruzan un espacio natural protegido estatal con vegetación de coníferas, el trazado norte lo hace casi en su borde al norte (a sólo 15 y 30 metros del mismo) dividiéndola en dos fragmentos, uno con casi las mismas dimensiones de la superficie original y otro como una franja de 10 a 15 m de ancho (60 en su parte más ancha) por 1300 metros de largo con una superficie de solo 8 hectáreas; el trazado sur lo hace a 800 metros del borde en su límite norte dejando dos fragmentos uno de 110 y el otro de 500 hectáreas.

Los trazados inician su trayectoria diferente a partir de la localidad de La Joya, donde cada uno toma el rumbo del cual se origina su denominación: norte y sur.

El trazado norte discurre de este-oeste hasta un paraje entre las localidades de Tengenapa y El Fresno en el municipio de Tlacolulan; a partir de este punto se desvía hacia el sureste hasta pasar entre las zonas urbanas de Banderilla y Jilotepec para entonces seguir un rumbo general de noroeste a este en el borde de una depresión topográfica al fondo de la cual discurre el Valle de Almolonga (cantiles o acantilados de Chiltoyac). Finalmente, entronca con la carretera federal número 140 en el paraje de Los Reyes.

Por su parte, el trazado sur a partir de la localidad de La Joya discurre hacia el sur entre las áreas urbanas de Acajete y Rafael Lucio, intersecta la carretera federal 140 y continúa hacia el sur al oeste de la cabecera municipal de Tlalnehuayocan, cinco kilómetros al norte de la ciudad de Coatepec cambia el rumbo norte sur a noroeste sureste para pasar entre las ciudades de Coatepec y Xalapa para ir cambiando

ligeramente y gradualmente su rumbo hacia el oeste este y luego suroeste noroeste, pasando entre las áreas urbanas de La Estanzuela y Xalapa, y posteriormente pasa justo en medio de un área urbana de reciente creación llamada Bugambilias para conectar con la carretera federal 140 a la altura del entronque con la central de abastos.

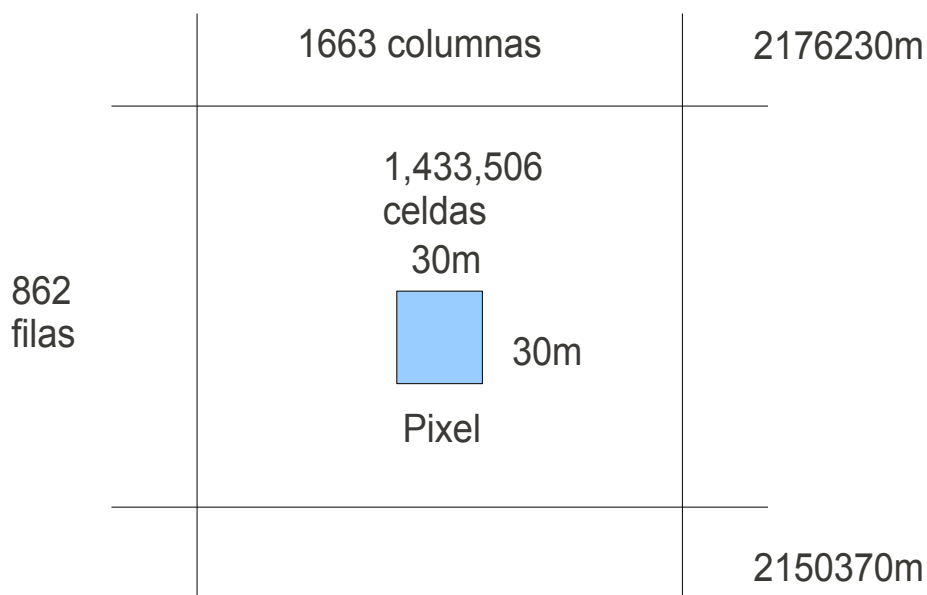


Ilustración 6.5.-Límites del área de estudio y configuración del modelo raster usado en los análisis. (Elaboración propia)

El sistema ambiental objeto de estudio fue definido a partir de un rectángulo que incluyera la extensión máxima de ambos trazados que tienen un trayecto general este-oeste y que circunvalan la ciudad de Xalapa. Está definido por las coordenadas UTM zona 14 norte<sup>565</sup> siguientes: al norte 2.176.230, al sur 2.150.370, al oeste 690.210 y al este 740.100. Para todos los análisis se diseñó un raster con una resolución de píxel de 30 metros compuesto por 862 filas y 1.663 columnas con un total del 1.433.506 celdas.

<sup>565</sup> El datum de referencia es el WGS84, a pesar de que el INEGI maneja el ITRF92 (sistema de referencia oficial para México) que es más preciso; sin embargo, el margen de diferencia en campo es de  $1 \times 10^{-4}$  metros, de tal forma que se pueden tomar como iguales (ITRF92 = WGS84) para los fines de esta investigación y en general para la escala manejada en gestión ambiental.



## 6.11 Factores de impacto

Se calculó el impacto ambiental de los dos diferentes trazados de la carretera a partir de los factores que se pueden integrar en un solo indicador geoecológico ambiental para todo el territorio en la zona de estudio; opcionalmente se puede mejorar la metodología adicionando otros factores que se calculan en función del trazado que pueden ser: ahorro de tiempo de recorrido, calculado a partir de la longitud total del trayecto entre los destinos a conectar; mejora de accesibilidad local (puntos de conexión con red local), calculado a partir de la longitud total del trayecto entre localidades y los destinos a conectar; reducción de costos de transporte, calculado a partir de la distancia, pendiente y curvatura del trazado; y el impacto visual<sup>566</sup>. Para el presente desarrollo metodológico se calculó un mapa de impacto para que finalmente mediante sobreposición se pudiera calcular el impacto del trazado en función de las diferentes superficies de impacto (geoecológico-ambiental). Los tipos de factores mencionados se sintetizan en la Tabla 6.11.

Factor	Tipo	Fuente de datos y forma de cálculo
Vegetación*	Capa	Uso del suelo y vegetación
Paisajes geoecológicos*	Capa	Sensibilidad ambiental

**Tabla 6.11.- Factores de impacto para la propuesta metodológica. (Elaboración propia)**

## 6.12 Impacto - sensibilidad geoecológica

Tal como se comentó en el apartado 6.9, se calculó un mapa de sensibilidad ambiental que servirá para deducir el impacto. Al respecto la bibliografía española de EIA y de planeación territorial<sup>567</sup>, para el cálculo de la capacidad de acogida refiere el cálculo de una capa de impacto. En el caso mexicano los documentos de ordenamiento ecológico territorial la definen como mapa de sensibilidad ambiental; a partir de esta capa se puede inferir el impacto, es decir se asume que una actividad generará más impacto en un área que sea más sensible ambientalmente. Para esta propuesta metodológica se desarrollará una capa de sensibilidad que contemple los factores ambientales susceptibles de ser impactados por una carretera con una metodología similar a la ocupada por los ejercicios de ordenamiento ecológico territorial llevados a cabo en Veracruz<sup>568</sup>. El mapeo se llevó a cabo en 3 fases:

<sup>566</sup> El impacto visual se puede calcular a partir de indicadores basados en la cuenca visual y la densidad de población potencialmente visualizadora; es interesante mencionar la metodología propuesta por Otero et al., *Moyses V3.0 modelador y simulador de impacto visual*, Memoria del XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Barcelona, 2006, <http://www.inggraf.es/XVIII/PDF/Comunicacion16975.pdf> [Consultado el 15 de junio del 2010].

<sup>567</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23, pp. 400-403.

<sup>568</sup> En la zona nor-oeste de la zona de estudio coincide el Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos.

- a) *Generación del mapa de sensibilidad del medio físico.*
- b) *Generación del mapa de sensibilidad del medio biológico.*
- c) *Integración de los dos mapas previos y generación del mapa de sensibilidad ambiental-impacto.*

Según las memorias técnicas de los Ordenamientos Ecológicos en México y en Veracruz no existe una concepción ampliamente aceptada para caracterizar la sensibilidad ambiental al nivel geográfico. Y en consecuencia eligen variados índices para expresar el comportamiento y disposición espacial de la misma<sup>569, 570 y 571</sup>. En la Tabla 6.12 se listan los criterios ocupados para determinar la sensibilidad ambiental en los diferentes ordenamientos ecológicos vigentes y en elaboración en el territorio del Estado de Veracruz.

**Tabla 6.12.- Criterios para caracterizar la sensibilidad ambiental según los ordenamientos ecológicos territoriales en Veracruz.** (elaboración propia a partir de los datos de las memorias técnicas de los Ordenamientos Ecológicos).

Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos	Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan	Ordenamiento Ecológico del Estado de Veracruz.
Disección Vertical	Disección Vertical	Disección vertical
Pendientes	Pendientes	Pendientes
Disección horizontal	Disección horizontal	Disección horizontal
Humedad del paisaje		
	Riesgo de erosión	Riesgo de erosión
Precipitaciones		
Temperatura		
Tipo del suelo		
Riqueza de flora y fauna	Riqueza de flora y fauna	Riqueza de flora y fauna
Endemismos de flora y fauna	Endemismos de flora y fauna	Endemismos de flora y fauna
	Diversidad	Diversidad
Complejidad estructural	Complejidad estructural	Complejidad estructural
Exigencias ambientales		
Resiliencia		
Fragmentación	Fragmentación de la vegetación	Fragmentación de la vegetación
Insularidad		
	Presión de uso	Presión de uso
		Tasa de cambio 1976-2002

569 Gobierno del Estado de Veracruz, op. cit., nota 210, pp. 95-100.

570 Gobierno del Estado de Veracruz, op. cit., nota 209, pp. 73-75.

571 *Ibid*, pp. 96-101.

La ordenación territorial en México fundamenta la regionalización en unidades territoriales geocológicas o de paisaje que describen tanto los componentes estables del terreno (roca y geomorfología de manera integrada), como los menos estables (vegetación, uso del suelo y fauna)<sup>572</sup>.

Considerando lo que plantea Salinas Chavez<sup>573</sup>, que no existe una receta única para confeccionar un mapa de paisajes puesto que estas unidades de paisaje constituyen una síntesis de un conjunto de componentes y que la importancia relativa de cada componente puede variar de un caso de estudio a otro; y lo que comenta Priego<sup>574</sup> que una de las ventajas que ofrece el enfoque de paisajes es la elevada correlación que presenta la heterogeneidad de los paisajes con la distribución de la biodiversidad; para el caso de la presente propuesta metodológica, se considera idóneo este enfoque de paisajes para la determinación de las áreas de sensibilidad ambiental, puesto que es sintético, sistémico y holístico; el cual coincide con el modelo que el autor de esta tesis señaló como hacia el cual tiene que evolucionar al EIA en México (véase apartado 3.2.1).

### 6.12.1 Criterios del medio abiótico para determinar la capa de impacto

La caracterización morfológica del relieve se puede hacer mediante más de 30 índices, pero entre ellos tres resultan básicos: pendiente, disección horizontal y disección vertical del relieve<sup>575</sup>:

#### 6.12.1.1 *Disección vertical*

Este índice identifica precisamente los tipos de relieve (montañas, lomeríos y llanuras) y los diferentes rangos de corte vertical de cada una de las unidades; expresa también la intensidad de los procesos endógenos o formadores del relieve, en relación con los exógenos que desgastan el mismo.

---

<sup>572</sup> Bocco, Gerardo, Priego Santander, Ángel G. & Cottler, Helena, "La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México", *Gaceta Ecológica (SEMARNAT)*, México, 2005, número 76, pp. 23-34.

<sup>573</sup> Salinas Chavez, Eduardo, "La geografía física y el Ordenamiento Territorial en Cuba", *Gaceta Ecológica (SEMARNAT)*, México, 2005, número 76, pp. 35-51.

<sup>574</sup> Priego Santander, Ángel G, *Heterogeneidad geocológica y su relación con la biodiversidad en ecosistemas tropicales*, Tesis Doctoral, Posgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México, 2004, p. 45.

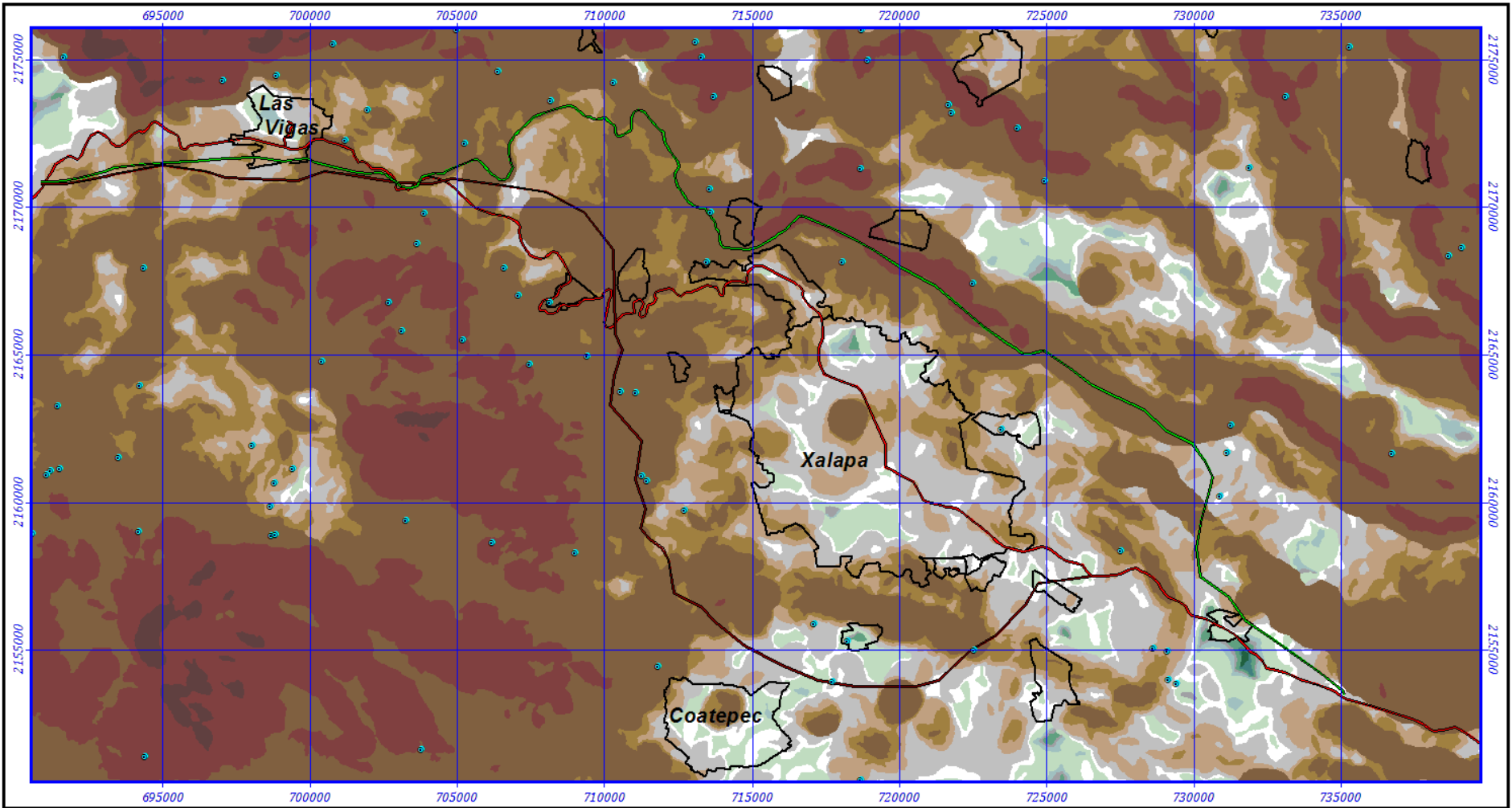
<sup>575</sup> Spiridonov, A.I., *Principios de la metodología de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico*, Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana, MES, 1981, 574 pp., citado por Bocco, Gerardo et al., op. cit., nota 572.

Ese índice se calcula a partir del valor de la cota mayor menos la cota menor en un análisis de vecindad de 1 km<sup>2</sup> por cada celda del modelo digital de elevación. Los valores resultantes se pueden integrar en una clasificación prediseñada como la mostrada en la Tabla 6.13. su medición es en metros por kilómetro cuadrado.

**Tabla 6.13.- Clasificación de la disección vertical según la clasificación morfométrica del relieve de México** (fuente: Bocco, G. op. cit. 572, p. 28)

Clases	Tipos de Relieve	Disección Vertical	Rango (m/km <sup>2</sup> )
1	Llanuras planas	Débilmente diseccionadas	0 - 2.5
2	Llanuras onduladas	Ligeramente diseccionadas	2.5 - 5
3		Medianamente diseccionadas	5 - 10
4		Fuertemente diseccionadas	10 - 15
5	Llanuras colinosas	Ligeramente diseccionadas	15 - 20
6		Medianamente diseccionadas	20 - 30
7		Fuertemente diseccionadas	30 - 40
8	Lomeríos y colinas	Ligeramente diseccionados	40 - 60
9		Medianamente diseccionados	60 - 80
10		Fuertemente diseccionados	80 - 100
11	Montañas	Ligeramente diseccionadas	100 - 250
12		Medianamente diseccionadas	250 - 500
13		Fuertemente diseccionadas	500 - 1000

En el caso de este factor aumenta el impacto con la altura relativa del relieve, ya que aumentan la capacidad erosiva y la intensidad de los procesos geomorfológicos; por otra parte, disminuye la disponibilidad de energía solar. Excepcionalmente aumenta la sensibilidad en el rango mínimo debido a los riesgos de inundación.



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

- Rasgos Físicos**
- Manantiales
  - Libramiento Norte
  - Libramiento Sur
  - Carretera Federal
  - Áreas Urbanas

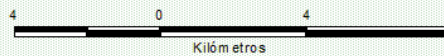
**Simbología**

- Disección Vertical**  
**Relieve - Disección**
- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Llanuras planas-Debil     | Lomeríos y colinas-Ligera |
| Llanuras onduladas-Ligera | Lomeríos y colinas-Media  |
| Llanuras onduladas-Media  | Lomeríos y colinas-Fuerte |
| Llanuras onduladas-Fuerte | Montañas-Ligera           |
| Llanuras colinosas-Ligera | Montañas-Media            |
| Llanuras colinosas-Media  | Montañas-Fuerte           |
| Llanuras colinosas-Fuerte |                           |

**Escala Numérica**

1 : 130,000

**Escala Gráfica**



**Orientación**



**Parámetros Geodésicos**

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

**Elaboración y compilación**

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: MDE INEGI

### 6.12.1.2 *Ángulo de las pendientes*

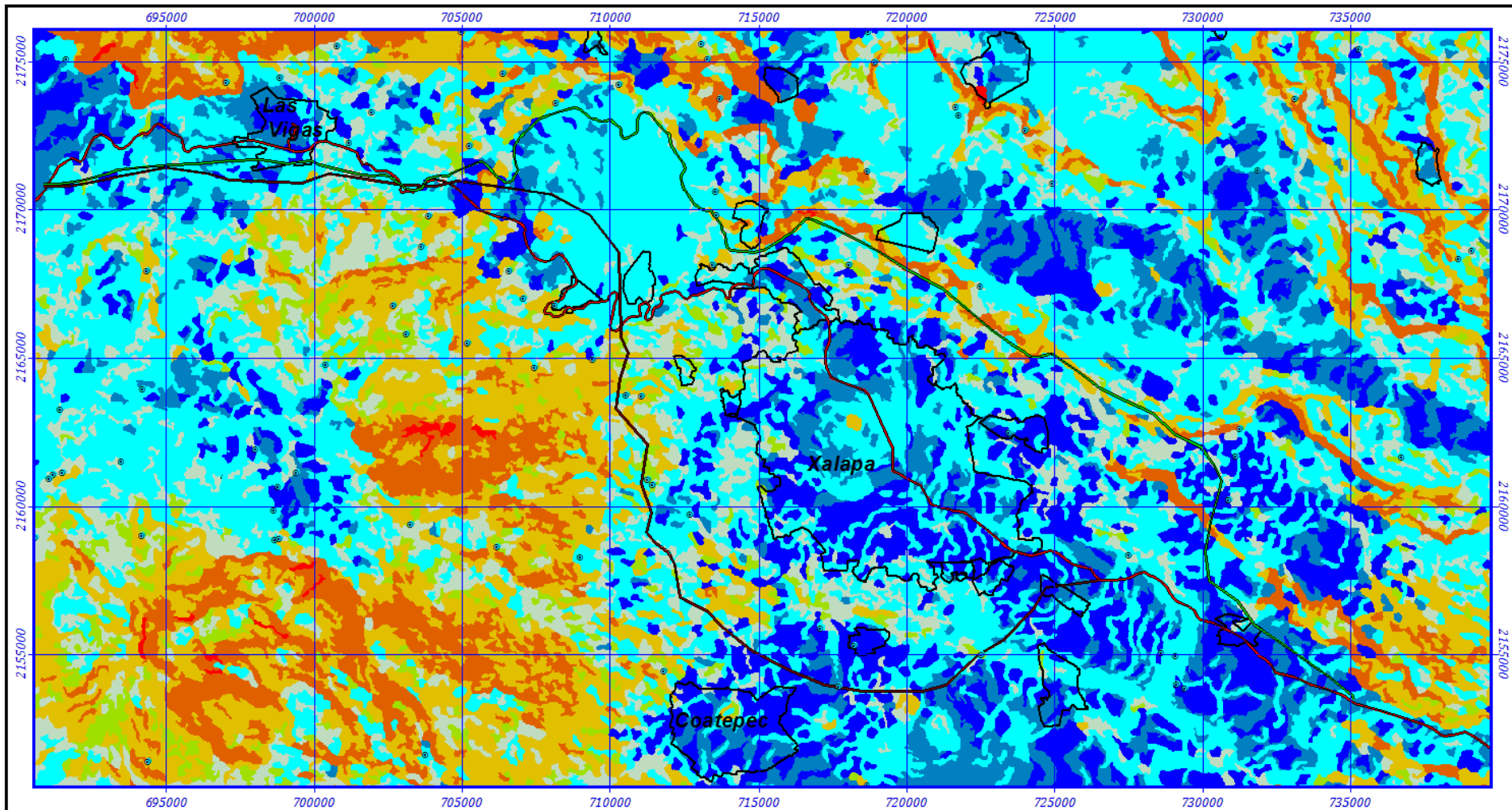
Este índice expresa el declive de la superficie terrestre con respecto a un plano horizontal. Al igual que los demás índices morfométricos la inclinación de la ladera está asociada principalmente con la composición litológica y la resistencia de la misma a los procesos de intemperismo.

Ese índice se obtiene calculando el arcotangente del resultado de la altura entre la distancia horizontal por cada celda del modelo digital de elevación. Los valores resultantes se pueden integrar en una clasificación prediseñada como la mostrada en la Tabla 6.14. Su medición es en grados.

Clases	Ángulo de Inclinación de las Pendientes	Rango (Grados)
1	Superficies subhorizontales	<1°
2	Pendientes muy suavemente inclinadas	1° - 3°
3	Pendientes suavemente inclinadas	3° - 5°
4	Pendientes ligeramente inclinadas	5° - 10°
5	Pendientes ligera a medianamente inclinadas	10° - 15°
6	Pendientes medianamente inclinadas	15° - 20°
7	Pendientes fuertemente inclinadas	20° - 30°
8	Pendientes muy fuertemente inclinadas	30° - 45°
9	Pendientes abruptas	> 45°

**Tabla 6.14.-.- Clasificación de las pendientes según la clasificación morfométrica del relieve de México a escala 1:250000.** (fuente: Bocco, G. op.cit. 572 p.28)

Aumenta la sensibilidad natural con la inclinación de las superficies, pues se tornan mucho más intensos los procesos geomorfológicos e hidrológicos hasta superar el perfil de equilibrio ( $\rightarrow 45^\circ$ ). Excepcionalmente aumenta la sensibilidad en el rango mínimo debido a los riesgos de inundación.



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

**Simbología**

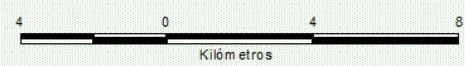
- Rasgos Físicos*
- Manantiales
  - Libramiento Norte
  - Libramiento Sur
  - Carretera Federal
  - Áreas Urbanas

- Pendientes*
- Subhorizontales
  - Muy suavemente inclinadas
  - Suavemente inclinadas
  - Ligeramente inclinadas
  - Ligera a medianamente inclinadas
  - Medianamente inclinadas
  - Fuertemente inclinadas
  - Muy fuertemente inclinadas
  - Abruptas

*Escala Numérica*

1 : 130,000

*Escala Gráfica*



*Orientación*



*Parámetros Geodésicos*

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

*Elaboración y compilación*

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: MDE INEGI

### 6.12.1.3 *Disección horizontal.*

Este índice expresa el grado de desmembración de la superficie terrestre, provocado por la acción de las corrientes de agua superficiales, sobre una superficie que pudo haber sido inicialmente continua y que por lo tanto ocasionaría un escurrimiento laminar<sup>576</sup>. Estos escurrimientos lineales erosionan la superficie sobre la que corren y ocasionan las diferentes formas corrugadas que tiene el relieve, sabiendo que en este cambio de formas se dan procesos de desgaste, arrastre y acumulación. Por lo tanto este índice muestra en buena parte la intensidad de desgaste del relieve. Este índice es idéntico al índice de densidad de corrientes usado en hidrografía.

Se calcula a partir del valor de la longitud total de las corrientes de agua (perennes e intermitentes) del mapa de corrientes de agua en un área de 1 km<sup>2</sup> mediante un análisis de vecindad en cada celda del mapa rasterizado de corrientes. Los valores resultantes se pueden integrar en una clasificación prediseñada como la mostrada en la Tabla 6.15. su medición es en kilómetros por kilómetro cuadrado.

Clases	Disección Horizontal del Relieve	Rango (km/km <sup>2</sup> )
1	Superficie muy débilmente diseccionada	(< 0.3)
2	Superficie débilmente diseccionada	(0.3 - 1)
3	Superficie ligeramente diseccionada	(1 - 2)
4	Superficie medianamente diseccionada	(2 - 3)
5	Superficie fuertemente diseccionada	(3 - 4)
6	Superficie muy fuertemente diseccionada	(4 - 5)

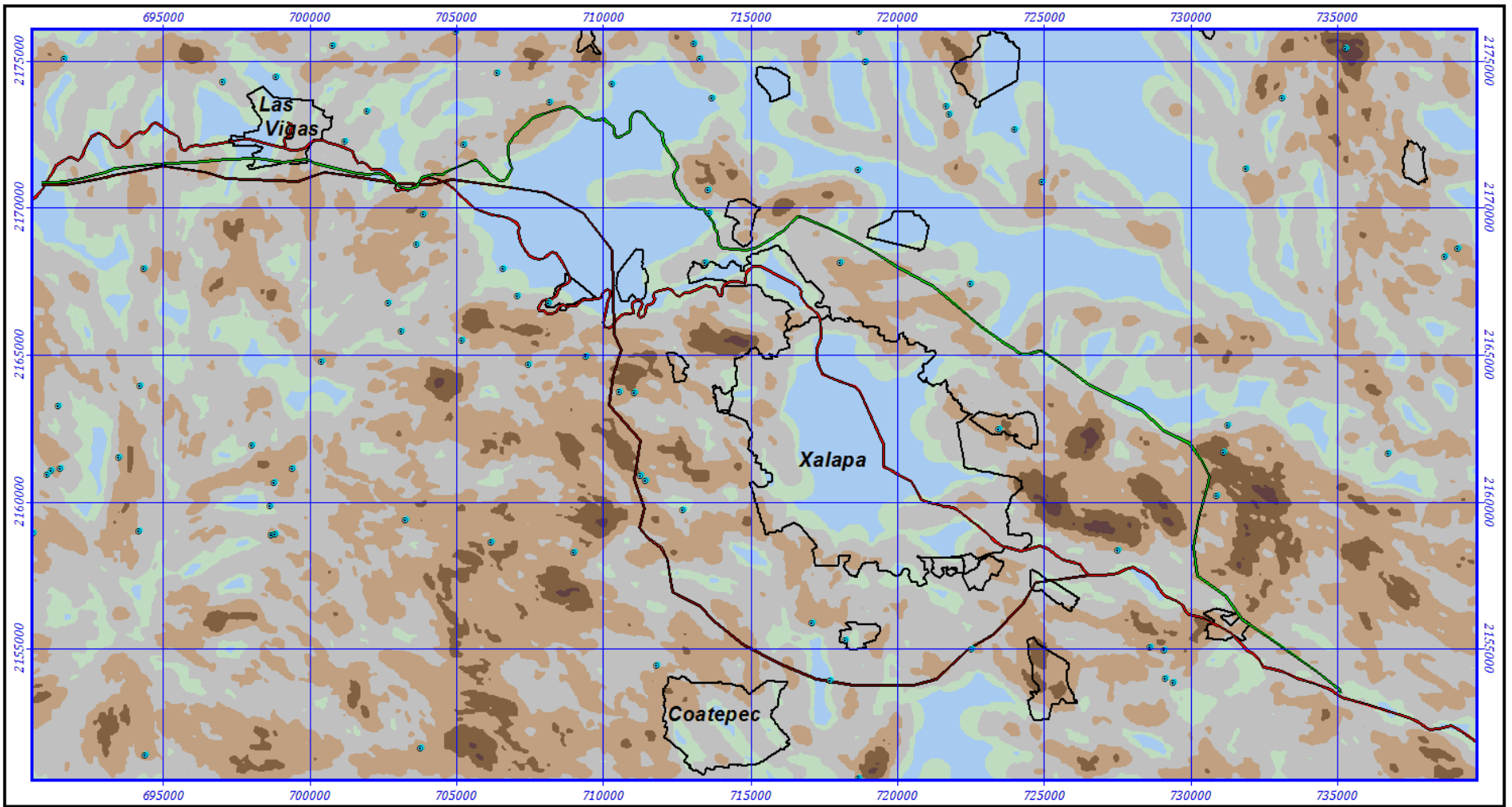
**Tabla 6.15.- Clasificación de la disección horizontal del relieve según la clasificación morfométrica del relieve de México a escala 1:250000. (fuente op.cit. 307 p.28)**

Aumenta la sensibilidad natural con la densidad de drenaje, porque se hace mayor el potencial erosivo del territorio y la inestabilidad del relieve. Excepcionalmente, aumenta la sensibilidad natural en el rango mínimo debido a riesgos de inundación.

---

<sup>576</sup> Seco Hernández, Ricardo, Geomorfología General, Facultad de Geografía, Universidad de la Habana, Cuba, 2000 (Inédito); citado por Gobierno del Estado de Veracruz-Pronatura A.C., Memorias Técnicas del Ordenamiento Ecológico del Río Sedeño, Xalapa, Ver. Inédito. 2000. p. 142.





Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

**Simbología**

*Rasgos Físicos*

- Manantiales
- Libramiento Norte
- Libramiento Sur
- Carretera Federal
- Áreas Urbanas

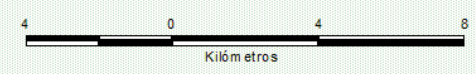
*Disección Horizontal*  
Grado (km/km<sup>2</sup>)

- Muy Débil
- Débil
- Ligera
- Medio
- Medio a Fuerte
- Fuerte

*Escala Numérica*

1 : 130,000

*Escala Gráfica*



*Orientación*



*Parámetros Geodésicos*

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

*Elaboración y compilación*

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: MDE INEGI

#### 6.12.1.4 Radiación Solar

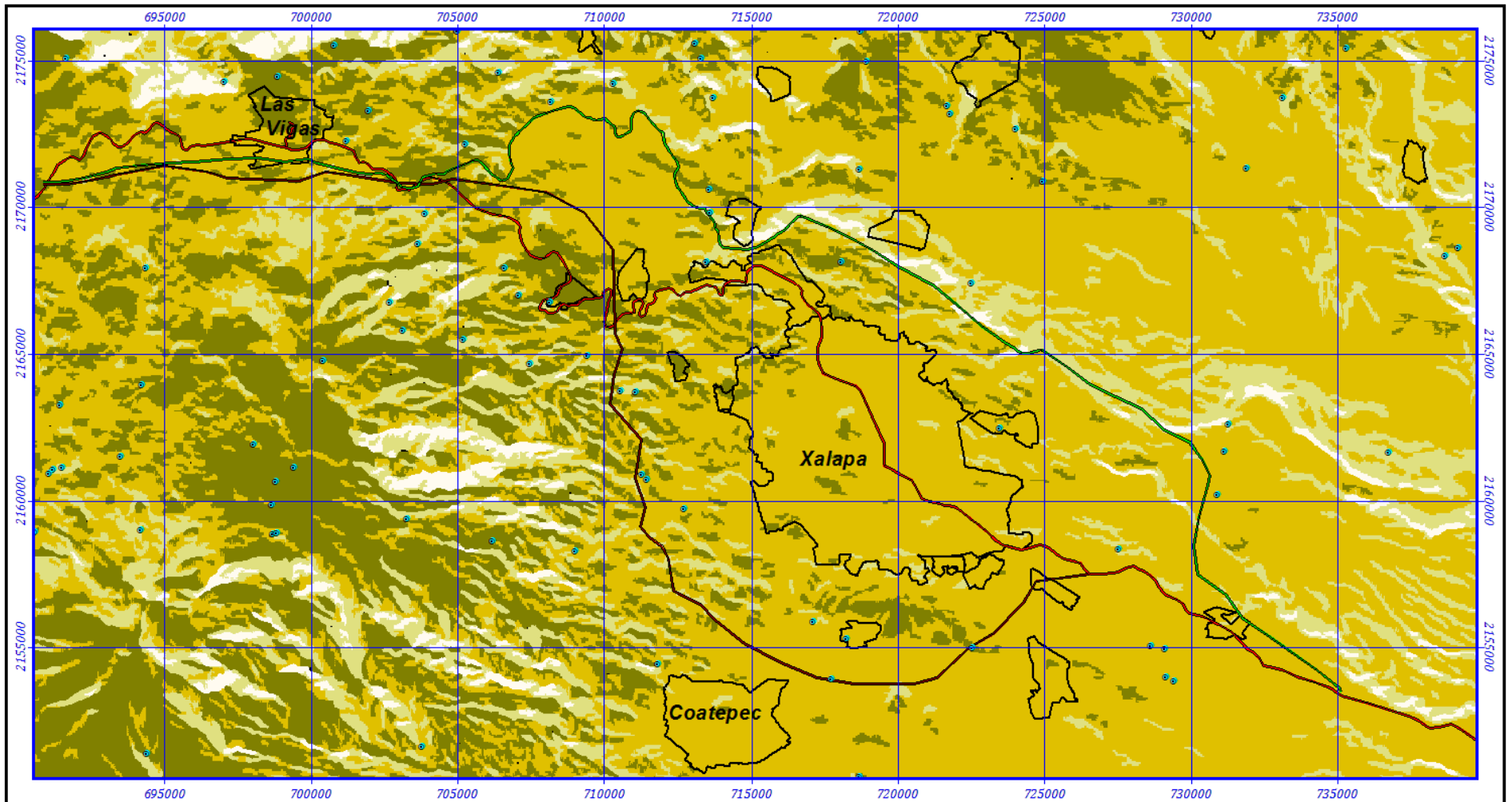
Debido a que la insolación y la radiación solar se asocian con varias propiedades de los suelos, pueden influir en la distribución espacial de la flora y su productividad afectando por ende a la fauna<sup>577</sup>. Además pueden generar grandes diferencias en balances de energía y agua, los cuales repercuten en distintos factores microambientales.

La fragilidad aumenta hacia los extremos, es decir hacia la máxima radiación solar y la mínima radiación debido a que aumentan las condiciones extremas. Su medición es en miles de Watts por metro cuadrado por día.

# de clase	Radiación solar diaria promedio	Rango (kWh/m <sup>2</sup> /day)
1	Alto	7.7 - 8.5
2	Medio	7.2 - 7.7
3	Baja	6.0 - 7.2
4	Muy Bajo	2.8 - 6.0

---

<sup>577</sup> Gómez-Tagle Chávez, Alberto & Chávez Huerta, Yolanda, "Cálculo de la distribución espacial de la insolación potencial en el terreno empleando MDE en un ambiente SIG", *Investigaciones Geográficas-Boletín del Instituto de Geografía-UNAM*, México, número 55, diciembre 2004, pp. 7-22.



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

### Simbología

Rasgos Físicos

- Manantiales
- Libramiento Norte
- Libramiento Sur
- Carretera Federal
- Áreas Urbanas

Irradiación solar promedio diario (kWh/m<sup>2</sup>/día)

- Muy Baja (5.2-6.0)
- Baja (6.0-7.2)
- Medio (7.2-7.7)
- Alta (7.7-8.5)

Escala Numérica

1 : 130,000

Escala Gráfica



Orientación



Parámetros Geodésicos

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

Elaboración y compilación

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: MDE INEGI

### 6.12.1.5 *Grado de humedecimiento del paisaje*

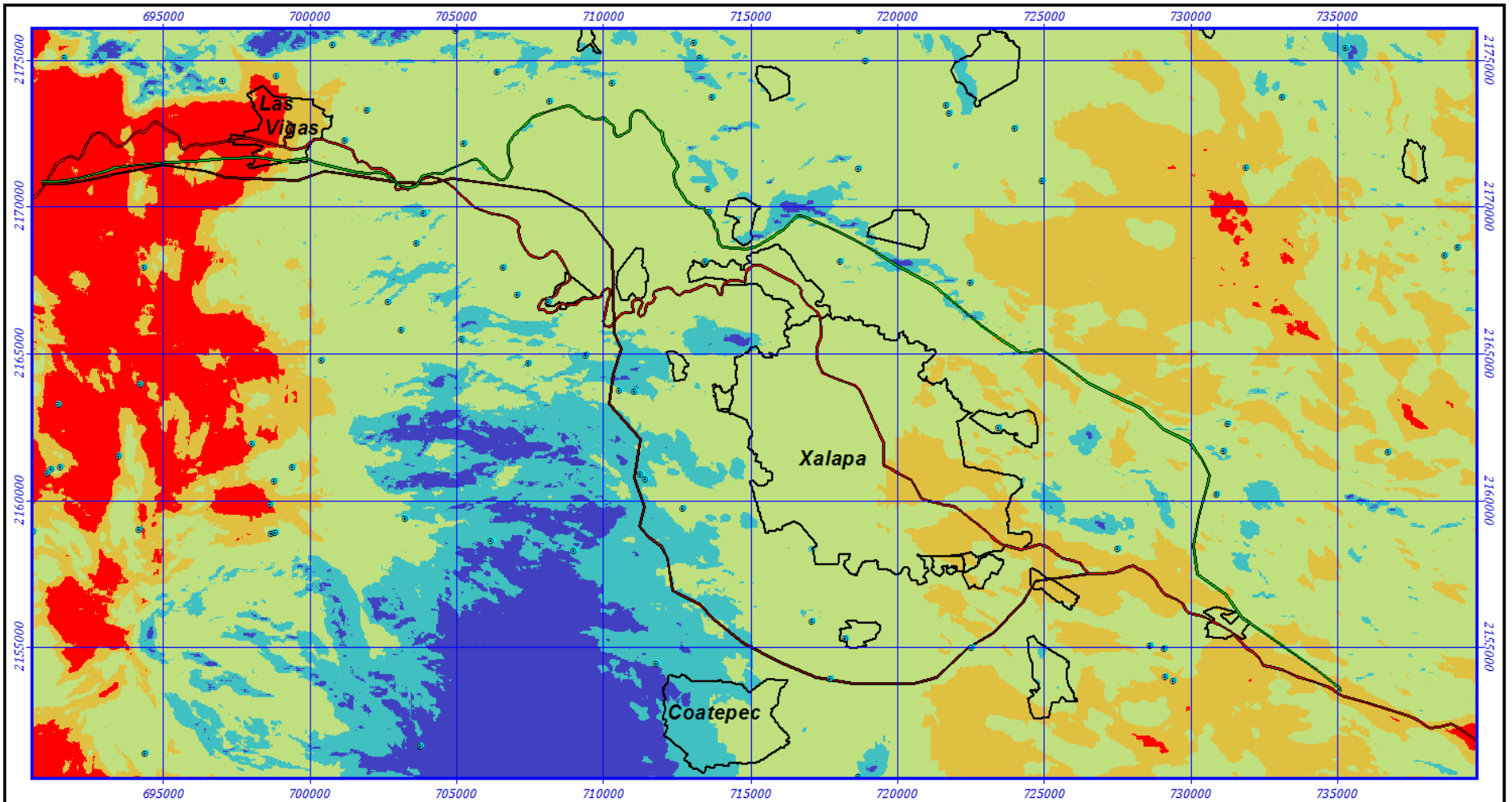
Con este índice se describe el grado de humedecimiento del paisaje en función de algunos de los parámetros geomorfológicos antes descritos como: disección vertical y disección horizontal; a los cuales se les incorpora también los factores de radiación solar y el de precipitación<sup>578</sup>.

1. Tipos de relieve y su disección vertical.- a mayor disección mayor humedecimiento, ya que disminuye la temperatura y por lo tanto la evaporación de la superficie.
2. Disección horizontal del relieve.- a mayor disección mayor humedecimiento, ya que se tiene una mayor cantidad de red hídrica que humecta al suelo, éste a la vegetación y usos del suelo, y por lo tanto, éstos al aire.
3. Radiación solar del relieve.- cuando la radiación solar es alta, el grado de humedecimiento es bajo; mayor radiación indica mayor exposición, por lo tanto mayor evapotranspiración.
4. Precipitación.- en las zonas donde es mayor la cantidad de lluvia, es mayor la humedad.

El impacto aumenta hacia los extremos, es decir hacia el máximo y mínimo grado de humedecimiento del paisaje, debido a que aumentan las condiciones extremas. Se trata de un índice adimensional.

---

<sup>578</sup> Existen otros métodos para calcular la humedad del paisaje, estos sirven para estimar algunos parámetros ecológicos como la composición florística y productividad. Por ejemplo el citado en: Iverson, Louis R., Dale, Martin E., Scott, Charles T. & Prasad, Anantha, "A GIS-derived integrated moisture index to predict forest composition and productivity of Ohio forests (U.S.A.)", *Landscape Ecology*, núm. 12, 1997 pp 331-348.



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

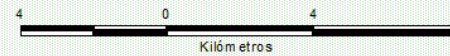
**Simbología**

- |                       |                   |                                   |                     |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <i>Rasgos Físicos</i> |                   | <i>Humedecimiento del Paisaje</i> |                     |
|                       | Manantiales       |                                   | Seco                |
|                       | Libramiento Norte |                                   | Ligeramente Húmedo  |
|                       | Libramiento Sur   |                                   | Medianamente Húmedo |
|                       | Carretera Federal |                                   | Húmedo              |
|                       | Áreas Urbanas     |                                   | Muy Húmedo          |

*Escala Numérica*

1 : 130,000

*Escala Gráfica*



*Orientación*



*Parámetros Geodésicos*

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

*Elaboración y compilación*

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: MDE/ Precipitación INEGI

### 6.12.1.6 Cercanía a manantiales

Un factor muy sensible tanto ambiental como socialmente son los manantiales que sirven de fuentes de agua para las comunidades. Este indicador se elaboró a partir de los puntos vectoriales que sitúan los manantiales dentro de la zona de estudio por medio del cálculo de la distancia a dichos puntos. El impacto aumenta en la medida que nos acercamos a dichos puntos, para tal efecto se calculó un mapa de distancias euclidianas a dichos puntos, se considera que a partir de 1000 metros el impacto es nulo.

### 6.12.2 Criterios del medio biótico para determinar la sensibilidad ambiental

El medio biótico es descrito a partir de un mapa de vegetación y uso del suelo obtenido a partir de la clasificación contextual supervisada (SMAP por sus siglas en inglés "sequential maximum a posteriori estimation"<sup>579</sup>) de la imagen landsat del 2005, mismo que fue verificado en campo<sup>580</sup> y <sup>581</sup>. A partir del mapa de vegetación y uso del suelo se asigna el valor de sensibilidad ambiental con base en los siguientes factores<sup>582</sup>:

1. Riqueza de Flora
2. Riqueza de Fauna
3. Endemismo de Flora y Fauna
4. Complejidad Estructural
5. Resiliencia

El valor de impacto del medio biótico definido por tipo de vegetación quedó valorado de la manera que se muestra en la Tabla 6.16

<sup>579</sup> Se usó el módulo *ismap* de GRASS con resultados bastante acertados en relación con la verificación en campo; se puede advertir que se puede mejorar bastante la precisión de la clasificación por métodos de percepción remota más afinados, sin embargo esto queda fuera de los objetivos de esta investigación. Bouman, C. & Shapiro, M., *ismap*, GRASS GIS manual, 2002, [http://grass.zvne.fer.hr/gdp/html\\_grass53/html/ismap.html](http://grass.zvne.fer.hr/gdp/html_grass53/html/ismap.html) [consultado el 28 de abril de 2010]

<sup>580</sup> Algunos autores han trabajado en la zona de estudio con metodologías de este tipo (clasificación supervisada de imágenes satelitales) con software comercial, para el caso se puede consultar López-Barrera, F. & Landgrave, R., "Variación de la biodiversidad a nivel de paisaje" en Manson, R et. al. (eds.), *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*, Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología, México, 2008, pp. 259-269, <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/542/cap19.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].

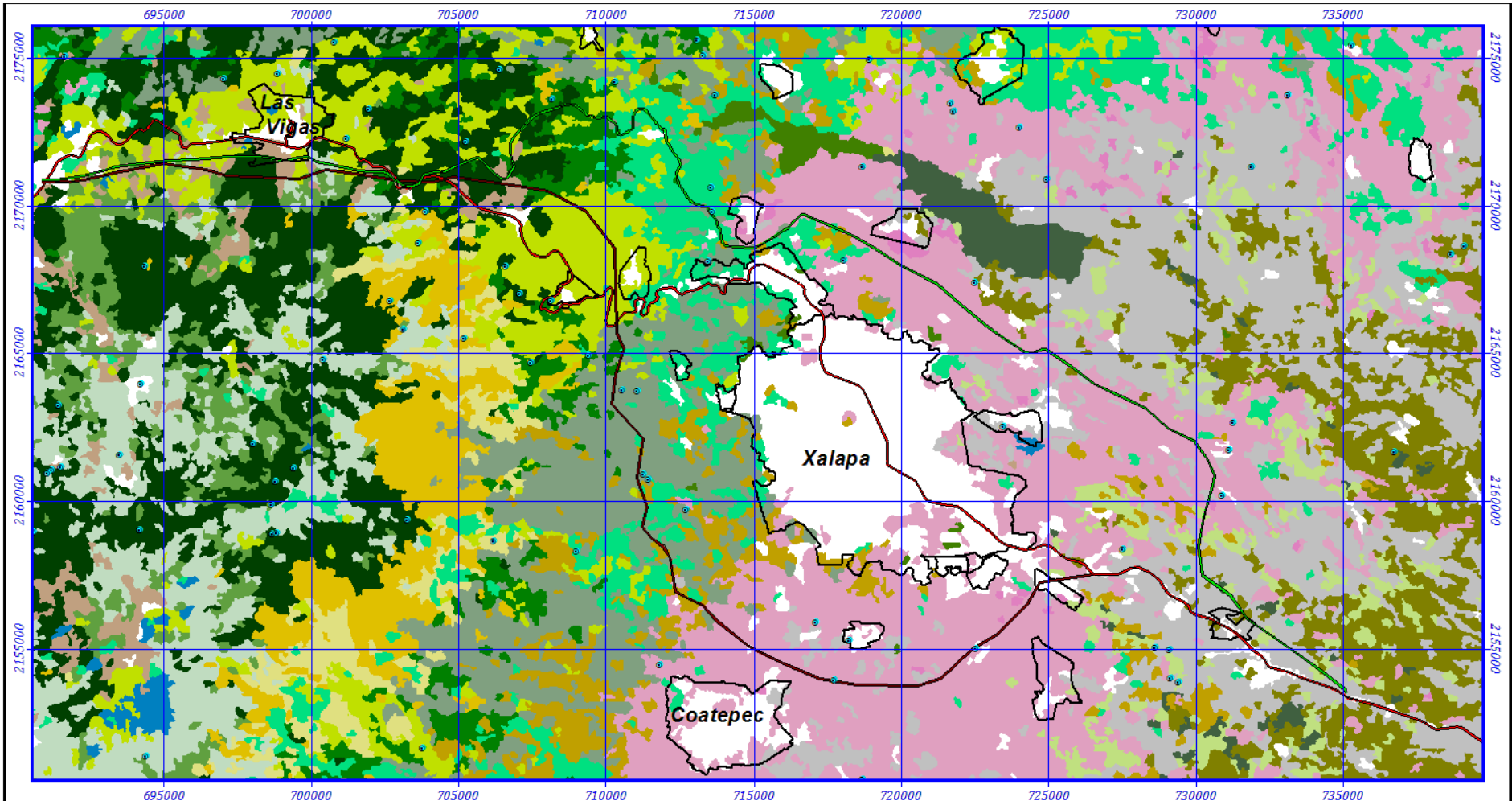
<sup>581</sup> Los polígonos de entrenamiento de entrada para la clasificación de la imagen fueron obtenidos parcialmente de: Williams-Linera, Guadalupe et al., "La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México", *Madera y Bosques*, Xalapa, 2002, volumen 8, número 1, p. 80, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61789906> [consultado el 19 de junio de 2010]; de Gobierno del Estado de Veracruz, *Memorias técnicas del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Sedeño*, Xalapa, 2010, Inédito; y de González A., D., op. cit., nota 469.

<sup>582</sup> Se usan los criterios y ponderaciones propuestos por el modelo Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del río Bobos, op. cit., nota 210.

**Tabla 6.r6.- Valores de sensibilidad ambiental del medio biótico según tipos de uso del suelo.**

Tipo de Vegetación	Valor de impacto
Bosque mesófilo de montaña (Bosq_Mes_M)	1
Bosque de pino (Bosq_Pino)	0.9
Bosque mixto de pino encino (Mmix_PiEn)	1
Selva baja caducifolia (Slv_Bja_c)	0.8
Bosque de encino tropical entresacado y con elementos de selva baja caducifolia (BsqEnc_Sbj)	0.6
Bosque de pino achaparrado (BsqPin-Ch)	0.5
Acahual de bosque mesófilo de montaña (Acah_BsMM)	0.7
Bosque mixto de pino encino entresacado (Bmix_PEac)	0.6
Cultivo de café bajo sombra de especies nativas (Café_Rust)	0.7
Bosque de pino entresacado (Bsq_Pin_ac)	0.4
Bosque de encino entresacado (BsqEnc_ac)	0.4
Cultivo de café bajo sombra de especies no nativas (Café_poli)	0.4
Acahual de selva baja caducifolia (Acah_SlvB)	0.4
Cultivo de café a sol (Café_sol)	0.3
Cultivos anuales (Cult_anual)	0.3
Suelo desnudo (cultivos anuales en fase de siembra) (Suelo_d)	0.3
Matorral de <i>Baccharis conferta</i> (Matorral)	0.3
Cultivo de Caña de azúcar (Cana_azuc)	0.0
Pastiza (Pzyar-a)	0.0
Área urbana (Área_urban)	1
Cuerpo de agua (Cupo_agua)	1

**\*El texto entre paréntesis corresponde a la nomenclatura o clave en el mapa de Vegetación y Uso de Suelo en la página siguiente.**



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

**Simbología**

- Rasgos Físicos*
- Manantiales
  - Libramiento Norte
  - Libramiento Sur
  - Carretera Federal
  - Áreas Urbanas

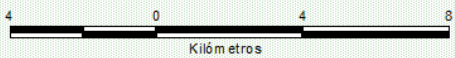
**Vegetación y Uso de suelo**

- |             |            |
|-------------|------------|
| Bs_q_Mes_M  | Café_poli  |
| Bs_q_Pino   | Acah_SlvB  |
| BMix_PIEn   | Café_sol   |
| Slv_Bja_o   | Cult_anual |
| Bs_qEnc_Sbj | Suelo_d    |
| Bs_qPin_ch  | Matorral   |
| Acah_BsMM   | Cana_azuc  |
| BMix_PEEc   | Pzyar_a    |
| Café_Rust   | Area_urban |
| Bs_qPin_eo  | Cupo_agua  |
| Bs_qEnc_acl |            |

**Escala Numérica**

1 : 130,000

**Escala Gráfica**



**Orientación**



**Parámetros Geodésicos**

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTM a cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

**Elaboración y compilación**

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010  
Fuente: Landsat 2005



## 6.13 El impacto global de las dos alternativas

El modelo teórico de máximo impacto quedó definido como se muestra en la Tabla 6.17.

**Tabla 6.17.- Modelo teórico de máximo impacto. (Fuente: elaboración propia)**

Propiedad Geoecológica	Carácter o Valor
Disección Vertical (m/km <sup>2</sup> )	→ 500
Ángulo de las Pendientes (0)	→ 45
Disección Horizontal (km/km <sup>2</sup> )	← 0.3 ó → 5
Grado de Humedecimiento del Paisaje	Muy Bajo o Muy Alto
Radiación solar	Muy bajo o muy alto
Uso del suelo y vegetación	Bosque mesófilo de montaña y Bosque mixto de pino encino
Cercanía a manantiales	0 metros

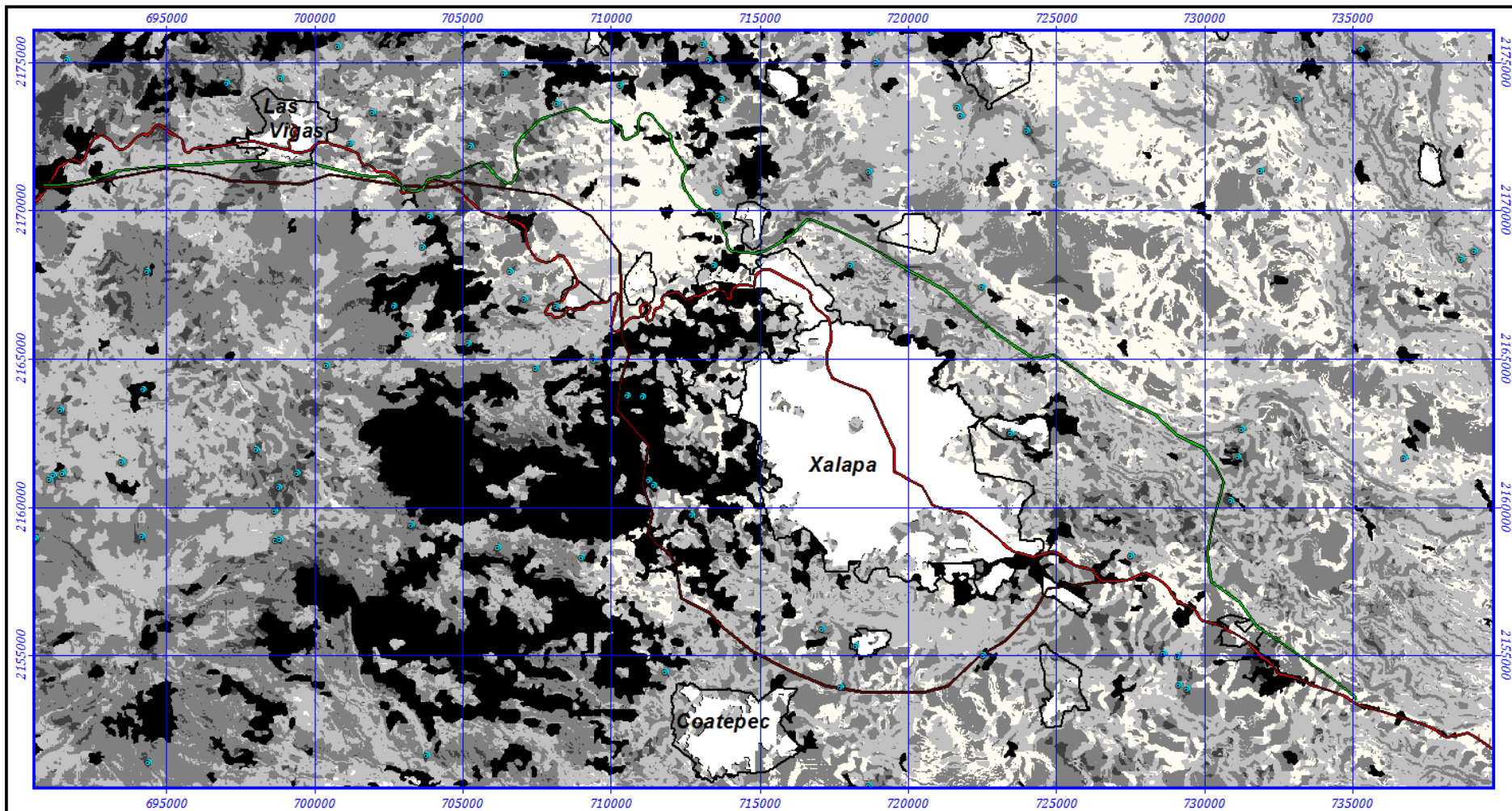
Todos los criterios se normalizaron con valores entre 0 y 1, luego entonces se calculó la distancia euclidiana de cada celda hasta el modelo teórico. El valor de la capa de impacto se calculó por medio de dos reglas de decisión: la primera compensatoria sin ponderar ningún factor y la segunda mixta, no compensatoria para las celdas con un uso de suelo catalogado como vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña, mixto de pino encino o uso urbano<sup>583</sup> (dichas celdas permanecieron con el valor máximo de impacto); y compensatoria para todos los factores excepto el de uso del suelo y vegetación). Para cada trazado se realizó una superposición para extraer los estadísticos de la capa de impacto en cada uno de los trazados<sup>584</sup>: sumatoria, promedio y longitud; los resultados se pueden observar en la Tabla 6.18.

<sup>583</sup> Según los datos de la reunión pública de información la mayoría de las personas manifestaron el otorgarle un valor ambiental mayor a este tipo de vegetación, además de que se consideró que el costo social de expropiación o adquisición de terrenos en suelo urbano sería mayor. Ésto coincide plenamente con lo que comenta Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58, p. 293; sobre el componente subjetivo de la regla de decisión que puede hacerse explícito en los procedimientos de información pública.

<sup>584</sup> Se usó el módulo r.statistics del programa GRASS. Schroeder, Martin, r.statistics, GRASS GIS manual, Geographisches Institut Heidelberg, Germany, 2006. [http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62\\_user/r.statistics.html](http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62_user/r.statistics.html)

**Tabla 6.18.- Impacto global de cada alternativa calculado a partir de la propuesta metodológica en base a dos reglas de decisión diferentes. (Fuente: elaboración propia)**

	Regla de decisión 1 (Compensatoria)		Regla de decisión 2	
	Sur	Norte	Sur	Norte
Promedio	0.5	0.46	0.59	0.51
Sumatoria	761	818	895	911
Longitud (km)	49.2	59.7	49.2	59.7



Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales: Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos  
Departamento de Geología

**La Evaluación de Impacto Ambiental en México desde la Perspectiva de la Unión Europea:**  
Aplicación al proyecto de Variante de Circunvalación de la Carretera México a Veracruz a su paso por la Ciudad de Xalapa

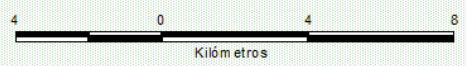
**Simbología**

<p><i>Rasgos Físicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Manantiales</li> <li> Libramiento norte</li> <li> Libramiento sur</li> <li> Carretera Federal</li> <li> Áreas Urbanas</li> </ul>	<p><i>Grado de Impacto Ambiental</i></p> <table border="1"> <tr><td style="background-color: #f0f0f0;"> </td><td>0 - 0.2</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;"> </td><td>0.2 - 0.4</td></tr> <tr><td style="background-color: #d0d0d0;"> </td><td>0.4 - 0.6</td></tr> <tr><td style="background-color: #c0c0c0;"> </td><td>0.6 - 0.8</td></tr> <tr><td style="background-color: #b0b0b0;"> </td><td>0.8 - 1</td></tr> </table>		0 - 0.2		0.2 - 0.4		0.4 - 0.6		0.6 - 0.8		0.8 - 1
	0 - 0.2										
	0.2 - 0.4										
	0.4 - 0.6										
	0.6 - 0.8										
	0.8 - 1										

*Escala Numérica*

1 : 130,000

*Escala Gráfica*



*Orientación*



*Parámetros Geodésicos*

Proyección: Universal Transversa de Mercator Zona 14 N  
Elipsoide: GRS80  
Reticula: UTMa cada 5000 m  
Datum Horizontal: ITRF92

*Elaboración y compilación*

Juan Carlos Olivo Escudero  
Octubre, 2010



---

## 7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

---

La EIA en México tiene una historia de apenas 23 años en la legislación y 30 aproximadamente en la práctica; por su parte, en España, tiene 26 años; Las Leyes sobre las obras públicas en México mencionan mecanismos similares a la EIA desde hace más de 30 años (1980). La investigación sobre EIA en México se ha gestado desde hace también 30 años al desarrollarse como tesis académicas y se ha centrado fundamentalmente en procedimientos y su práctica y ha dejado de lado la investigación conceptual y sobre los objetivos últimos de este importante instrumento de gestión ambiental. En ese sentido, existe una área de oportunidad en cuanto a investigación aplicada en diferentes disciplinas científicas que tienen relación con la evaluación de impacto ambiental, sobre todo en el área de la economía (ambiental) y en las ciencias sociales.

A pesar de que la Ley marco mexicana menciona como un objetivo de la misma el “propiciar el desarrollo sustentable”, el concepto de EIA manejado en esta ley estipula que su fin solamente es “evitar o reducir al mínimo” los efectos negativos al ambiente de la ejecución de obras y actividades; lo cual limita sustantivamente la consecución del objetivo de lograr el desarrollo sustentable. En ese sentido la EIA en la legislación debe evolucionar para tomar en cuenta su objetivo último: promover los objetivos del desarrollo sustentable; así mismo es necesario que la legislación mexicana mencione explícitamente el principio precautorio que es de relevante importancia para la EIA. Para hacer operativos estos principios en la EIA es necesario enfocar la investigación en los valores y principios particulares del desarrollo sustentable en México y esto se logrará siempre y cuando México cuente con una Estrategia Regional Nacional para el Desarrollo Sustentable.

Si bien es cierto que se puede inferir una definición de EIA similar a la estipulada en otros lugares del mundo, a través de las diferentes ideas incluidas en la definición de la legislación mexicana, también es cierto que dicha definición podría quedar estipulada de una mejor manera directamente en la misma ley; Es necesario que esta definición contemple: 1) los elementos que deben de ser considerados en la evaluación, tal como lo hace la definición de la directiva europea y de la legislación española; y 2) la integración del seguimiento y control de las medidas de mitigación establecidas mediante la EIA dentro del mismo proceso.

### Conclusión 1

A través de los hallazgos de esta investigación se logró elaborar la siguiente propuesta de definición de EIA para el contexto legislativo mexicano:

*La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad establece y da seguimiento a las condiciones a las cuales se sujetará la realización de obras y actividades que causen impactos significativos a los elementos ambientales o a sus interacciones; con el fin verificar en qué medida el proyecto concuerda con el desarrollo sustentable y de evitar, reducir o en última instancia compensar los impactos. El procedimiento identificará, predirá y evaluará de manera anticipada los impactos directos e indirectos sobre: el ser humano, la fauna y la flora; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; los bienes materiales y el patrimonio cultural y la interacción entre los factores mencionados anteriormente.*

### Conclusión 2

Las definiciones sobre impacto ambiental y sus tipos están erróneas u omitidas en las normas mexicanas.

Como resultado de esta tesis es sugerido que se resuelva esto a la brevedad, por medio de una urgente actualización de la Ley y su reglamento para mejorar la parte conceptual y procedimental incluyendo obviamente la evaluación ambiental de planes y programas.

Existen diferentes instrumentos de gestión ambiental que se relacionan con la evaluación de impacto ambiental, sobre los cuales es necesario que la legislación establezca un marco jurídico que los interrelacione. Dos instrumentos son de relevante importancia para la EIA, uno que le precede metodológicamente, Ordenamiento Ecológico del Territorio, y otro que le procede, los sistemas de gestión ambiental. Sobre el primero deben resolverse algunos temas procedimentales en cuanto a la aplicación de los mismos por las diferentes autoridades ambientales competentes: federal, estatal y municipal. Así mismo es necesario llevar a cabo investigación sobre la retroalimentación del OET a partir de su aplicación en la EIA.

En cuanto a la naturaleza jurídica de la EIA, se considera que es un instrumento de comando y control del cual dispone el Estado, es decir, una autorización o resolución administrativa, diferente pero ligada a las licencias de uso del suelo, de construcción y operación o funcionamiento, que emiten los ayuntamientos y que son a su vez regulados por los instrumentos de planeación territorial. La EIA está también relacionada con las limitaciones de los derechos constitucionales de propiedad privada y de libertad de industria que, en determinado momento, el derecho (también constitucional) a un medio ambiente adecuado pudiese activar.

### Conclusión 3

La autorización de realización de una obra (construcción) y del uso de suelo (operación o realización de actividades) es en última instancia emitida por la autoridad municipal, es frecuente que los municipios autoricen obras o actividades y cambios de uso del suelo sin requerir la autorización en materia de impacto ambiental.

Esta situación tendría que ser acotada mediante una mejor estipulación de responsabilidades y procesos en los que se relacione a las autoridades federales, estatales y municipales dentro del procedimiento de EIA. Es interesante el caso de España en el cual la EIA se imbrica en el procedimiento de autorización de la obra o actividad por la autoridad sustantiva; este sería un caso a analizar para implementar en México.

### Conclusión 4

La fase de cribado de la EIA en México:

Se lleva a cabo por medio de listas positivas en la Ley y su reglamento y es frecuente que la definición de cada una de las actividades no concuerde con las definiciones de la legislación sustantiva de cada obra o actividad.

La determinación en el reglamento es bastante específica, compleja y confusa ya que de su lectura no es muy claro el determinar si una obra requiere o no sujetarse EIA federal.

El reglamento extralimita la competencia de la federación en materia de obras y actividades sujetas a EIA, puesto que contempla giros que la ley nunca menciona. En algunos casos en que aparentemente es sencillo y claro, en realidad remite a conceptos de difícil definición inequívoca.

#### Conclusión 5

La determinación de alcance está definida en el reglamento por medio del establecimiento de dos modalidades de los estudios de impacto ambiental, cuyos contenidos mínimos están pobremente definidos en el reglamento, así mismo se remite a una guías que no son de obligado cumplimiento. No existe en el procedimiento las consultas preliminares a personas, administraciones e instituciones para determinar el alcance de los estudios.

El hecho de que la ley remita a unas guías de carácter orientativo, debiera motivar a que el reglamento haga un desglose del contenido, tal cual lo hace el reglamento en el ámbito español. Es urgente la modificación de la Ley para hacer obligatorias estas Guías

La inexistencia de las consultas preliminares (que si existen en el procedimiento español), provoca que los estudios sean enciclopédicos y dedicados a diversos aspectos poco significativos. En ese sentido también se sugiere la adecuación legislativa para incorporar esta fase en el procedimiento mexicano de EIA.

Para la realización de los estudios de impacto ambiental la autoridad ha emitido guías o instructivos variados sobre cada tipo de proyecto que sirven de orientación a los consultores, sin embargo la calidad de estas guías es bastante mala en general e incluso algunas son “versiones poco modificadas” de las guías españolas.

#### Conclusión 6

Aunque las consultas públicas sí están consideradas, estas se efectúan en una etapa tardía en el procedimiento (antes de emitir la resolución).



Esta situación causa que en los proyectos conflictivos se exacerbén los ánimos puesto que es percibido que la eficiencia de la EIA en la adecuación o modificación de los proyectos es muy limitada. Por lo tanto también es sugerido que se implemente dentro del proceso de EIA mexicano la fase de determinación de alcance por medio de consultas públicas.

#### Conclusión 7

No se encuentra establecida la obligatoriedad de que los estudios de impacto ambiental contengan una propuesta de plan o programa de seguimiento y vigilancia ambiental. Así mismo la regulación de lo que sucede después de la emisión de la resolución es inexistente.

Se apunta la necesidad de modificar la legislación y reglamentación para incluir la obligatoriedad de presentar los programas de seguimiento y vigilancia en las manifestaciones y establecer los mecanismos jurídicos de seguimiento a semejanza de los que se establece en el ámbito español, con la adición de que se sugiere también incluir mecanismos de vigilancia externa por medio de comités ciudadanos. En esta fase se apunta la necesidad de contemplar una regulación de las medidas compensatorias puesto que actualmente la legislación solo las contempla en el tema de la pérdida de vegetación forestal.

#### Conclusión 8

Existe un vacío legal en cuanto a las obras y actividades ya iniciadas y que no se sujetaron al procedimiento previo de EIA

Es necesario una modificación legal y reglamentaria para establecer adecuadamente las intervenciones de la autoridad normativa y la coercitiva sobre las obras y actividades ya iniciadas. Dejando bien claro sanciones severas para desincentivar este fenómeno

#### Conclusión 9

El instrumento en el ámbito de las entidades federativas se encuentra bien desarrollado aunque heterogéneo. Los procedimientos son muy similares al federal aunque existen casos que el sistema está mejor diseñado (como el caso de Guanajuato , Jalisco y Veracruz, que tienen una legislación de vanguardia).

En este aspecto también existen similitudes a la situación española con relación a las Comunidades Autónomas. La EIA en la mayoría de las entidades federativas debe mejorar los procedimientos de información y participación pública. También es necesario que se busquen mejores mecanismos para asegurar la calidad de los estudios y es poco probable que las certificaciones de consultorías o padrones y registros de las mismas continúe siendo el más adecuado

#### Conclusión 10

México tiene un sustancial retraso legislativo en comparación con España, con la comunidad internacional e incluso con latinoamericana, respecto a la denominada evaluación ambiental estratégica o de planes y programas; sin embargo se ha usado la EIA modalidad regional para evaluar algunos planes de ordenación territorial y programas sectoriales en lo que pudiese ser considerado una proto-evaluación ambiental estratégica.

#### Conclusión 11

Las dos formas básicas de EAE son aplicables a la planeación mexicana, la EAE tipo EIA agrandada para planes con implicaciones territoriales y la EAE guiada por objetivos, para los niveles más altos de planeación.

Dada la inherente relación que existe entre la evaluación ambiental (EAE y EIA) y el desarrollo sustentable, al igual que lo apuntado para la EIA es imprescindible contar con la Estrategia Nacional de Desarrollo Sustentable para llevar a cabo una EAE en niveles superiores de decisión. El modelo EAE tipo EIA agrandada podría ser la alternativa más viable par aplicar en México en el corto plazo por la experiencia desarrollad en el país por los practicantes de la EIA y por la semejanza metodológica entre este modelo y la EIA.

Debido a los diferentes niveles de decisión de las políticas, planes y programas y los ámbitos de competencia de los niveles de gobierno federal, estatal y municipal el desarrollo de adecuaciones legislativas en materia de EAE pueden darse de manera independiente (a semejanza de lo ocurrido en el ámbito español en el cual las Comunidades Autónomas desarrollaron incluso anticipadamente la aplicación de esta herramienta). Podría apuntarse que debe crearse urgentemente en el ámbito de las entidades federativas la evaluación de los programas de ordenamiento territorial urbanístico y sus modificaciones.

Una de las vías sugeridas para implantar la EAE en niveles superiores de planificación es a través de la modificación de la Ley Nacional de Planeación o de las leyes homólogas estatales, en las cuales debe quedar contemplado como obligatorio el publicar la propuesta del plan o programa, someterla a consulta pública junto con un informe de las implicaciones ambientales del mismo y publicar la versión aprobada de la política, plan o programa con los resultados de la EAE.

La experiencia en la aplicación de estos dos instrumentos (EIA y EAE) en Europa y España debe ser aprovechada por países con una regulación ambiental menos desarrollada para cortar camino y obviar esos pasos que de alguna manera fueron conflictivos o equivocados.

La inclusión del estudio de aspectos económicos en el informe de sostenibilidad ambiental (así como la inclusión de la palabra “sostenibilidad” en el informe llamado “medioambiental” por la Directiva) en el proceso de EAE español es una señal de la tendencia apuntada sobre la evolución de este tipo de instrumentos hacia enfoque más integradores en el concepto del desarrollo sustentable.

## Conclusión 12

El caso de estudio arroja que, aunque se encuentra lejos de ser perfecto, si ha habido una evolución favorable en la aplicación de la EIA puesto que en última instancia sí logró modificar lo que a todas luces era una decisión previamente adoptada que tenía mayores implicaciones ambientales valoradas como negativas por el grupo social en cuestión.

El hecho de que el fallo a favor de un trazado no resuelto en contra de uno muy desarrollado, presupone que la decisión y todos los esfuerzos se habían ya decantado por la alternativa mejor definida (considerando que, aunque ambos trazados implicaban la remoción de vegetación densa, e incluso la alternativa por la cual se decantó la autoridad

contempla mayor superficie de afectación, la sociedad emitió una valoración que colocó a un tipo de vegetación -bosque mesófilo de montaña- por encima de cualquier otro tipo de vegetación).

Entre las áreas de oportunidad sobre la EIA que arrojó el caso de estudio se encuentra:

La segmentación de los proyectos: En realidad, el proyecto carretero estudiado formaba parte de una carretera de mayor longitud y no solo se trataba de una variante de circunvalación de la ciudad de Xalapa. Toda la carretera de nuevo trazado entre la ciudad de Puebla y Veracruz ha sido desarrollada en no mas de seis años; inclusive, el proyecto presentado como variante de circunvalación de Xalapa fue evaluado finalmente en 8 estudios de impacto ambiental que se refieren a 5 segmentos diferentes. Por otra parte, la actual legislación implica el dar un tratamiento aislado a la remoción de la vegetación forestal por el proyecto y a la EIA del mismo.

En cuanto a la calidad de los estudios de impacto ambiental, en el caso de estudio se encontró que, aunque hubo mejoras conforme se iban presentando, en general es baja y no proveen la información adecuada para la toma de decisiones. Solo dos de ellas hacen un comparativo de alternativas de trazado y todas ellas tienen graves deficiencias en el uso de la información espacial, nada a decir respecto a técnicas de superposición de transparencias para la identificación de impactos en la metodología de la EIA.

### Conclusión 13

Se detectó una grave deficiencia en el uso de tecnologías de información geográfica que no es exclusiva de los estudios de impacto ambiental sino que también está patente en las resoluciones de la autoridad ambiental federal, lo cual reafirma la importancia de desarrollar trabajos de aportaciones metodológicas en este sentido, así como investigación, difusión y capacitación sobre el tema en México.

Al respecto de la toma de decisión sobre la construcción de la carretera objeto de estudio se puede afirmar que el gobierno recorrió un largo camino de prueba y error en el cual se iban haciendo propuestas oficialmente ante la autoridad ambiental federal dentro del procedimiento de EIA y se iban desechando (el autor de esta tesis no se aventura a decir que esta situación es generalizada en la planeación de la infraestructura carretera en México sin embargo si se afirma que el caso de estudio arroja evidencias de que puede existir tal situación). Esta situación es bastante parecida a la que comenta McHarg<sup>585</sup> como experiencia en la toma de decisión para la construcción de una carretera entre los Ríos

---

<sup>585</sup> McHarg, Ian L., op. Cit., nota 509, p. 35.

Delawer y Raritan en Estados Unidos, en la cual se desarrolló esta metodología por un comité ciudadano para establecer un corredor por el cual tendría que transcurrir la carretera como el mejor trazado: “la influencia se dejó sentir; una a una fueron consideradas las 34 alternativas de trazado y paso a paso la solución adoptada fue acercándose paulatinamente a aquella que al final propusimos”.

A este respecto se apunta la necesidad de mejorar los procedimientos de elaboración de los planes y programas de las políticas públicas sectoriales, en específico sobre infraestructura carretera, en México y a incluir de manera impostergable la evaluación ambiental de estos planes y programas

#### Conclusión 14

Los mecanismos de participación en la EIA en México son todavía imperfectos e insuficientes de tal forma que se no se puede garantizar una equidad intrageneracional en la democracia en consolidación que es México.

Un factor que no se tomó en cuenta en las evaluaciones de impacto ambiental (al menos no explícitamente) fue el valor del suelo, por el contrario McHarg<sup>586</sup> ocupó este factor y lo puso de manifiesto otorgando a las zonas más “ricas” un alto valor social en detrimento de las zonas “más pobres”. En ese sentido el trazado sur de proyecto del estudio de caso también pasaba cerca de zonas residenciales campestres de la zona del río Pixquiac en las cuales habitan personas con un nivel económico y cultural medio y alto, y con conocimiento del marco normativo, lo cual les permitió participar de forma contundente en la toma de decisiones; por el contrario, en las comunidades afectadas por el trazo norte habita gente con un nivel económico bajo y cuyo nivel cultural y desconocimiento del marco normativo impidió una participación efectiva. Tal como comentan Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla<sup>587</sup>, *“los mecanismos de participación en la EIA en México son todavía imperfectos e insuficientes de tal forma que se pueda garantizar una equidad intrageneracional en la democracia en consolidación que es México”*.

---

<sup>586</sup> Idem.

<sup>587</sup> Palerm, Juan & Aceves Dávila, Carla, op. Cit., nota 118, p

### Conclusión 15

La evaluación ambiental de las alternativas de trazado se hizo en una etapa de la toma de decisión tardía lo cual implicó hacer evaluaciones de algunas de ellas con datos demasiado específicos cuando para la decisión mas a nivel estratégico pudo haber sido tomada con un nivel de profundidad menor en la información analizada; sin embargo, para otras alternativas de trazado la información fue demasiado general lo cual impidió llevar a cabo una adecuada comparación y valoración de alternativas.

La solución óptima a la cuestión se sugiere con una primera aproximación para la decisión del trazado óptimo (evaluación ambiental estratégica) y una segunda aproximación más específica de una manifestación de impacto ambiental para el nivel de diseño o "sintonía fina" del proyecto.

### Conclusión 16

La decisión sobre el trazado óptimo puede tomarse en función de las reglas de decisión que se hayan adoptado, y estas deben tomar en cuenta (por medio de las consultas públicas) la ponderación de valores de la comunidad de que se trate. Para este objeto pueden ser muy útiles los sistemas de información geográfica por medio de técnicas de evaluación multicriterio.

Para el proyecto de estudio de caso, mediante la propuesta metodológica, con una regla de decisión sin ponderaciones puede concluirse que a pesar de tener un impacto promedio ligeramente mayor que el norte, el mejor trazado es el sur debido a que tiene una menor longitud. Por el contrario, al tomar en cuenta una regla de decisión ponderada que no compensa las celdas que tienen un tipo de vegetación determinado, surge una valoración diferente en la cual el impacto promedio por celda es mayor en el trazado sur, aún cuando su longitud es menor, al penalizar el factor vegetación, permanece mayor el impacto global.

La situación comentada en el párrafo anterior pone de manifiesto la trascendente importancia de la adecuada ponderación en el diseño de las reglas de decisión que debe ser extraída a partir de los procesos de consulta pública. Uno de los resultados de esta investigación es resaltar la importancia de la regla de decisión misma que tienen un importante componente subjetivo de parte de los responsables de la evaluación. En ese sentido el autor de esta tesis coincide con lo señalado por Rodríguez Moya, J. A.<sup>588</sup> que es sugerido definir varias reglas de decisión, una para cada punto de vista; adicionando en

<sup>588</sup> Rodríguez Moya, José Antonio, op. cit., nota 58. p.

este caso que es muy importante el llevar a cabo calibraciones de las mismas previo a los mecanismos de consulta pública dentro del procedimiento formal de EIA. Es decir, se apunta la necesidad de implementar una fase de consultas públicas o de consulta a instituciones involucradas, dentro de un proceso de “determinación de alcance o encuadre”, de manera oficial a semejanza del procedimiento español, por medio del cual la autoridad ambiental establezca los requerimientos formales del estudio de impacto ambiental y además se establezca métodos de consulta previa para calibrar las ponderaciones a desarrollar en la evaluación de los impactos.

#### Conclusión 17

Es muy pertinente el desarrollo de propuestas metodológicas para la EIA por medio de sistemas de información geográfica y por medio de software de código libre y abierto, tanto en México como en otras partes del mundo, puesto que facilitan el acceso dentro de la EIA a estas herramientas

Aunque en diversos manuales sobre EIA se reconoce su importancia, pocos son los trabajos que la desarrollan. También, la peculiaridad de la propuesta metodológica de esta tesis, usando programas de código libre y abierto, podría solventar las desventajas argumentadas por diversos autores sobre el costo de los sistemas de información geográfica en términos monetarios y temporales.

Otra característica importante de la propuesta metodológica es que hace uso de fuentes de información georreferenciada públicas, y gratuitas en su mayor parte para la EIA (inclusive las imágenes satelitales con no más de cinco años de antigüedad fueron descargadas gratuitamente de internet). Con esto se puede solventar lo que apunta Gómez Orea<sup>589</sup>: *“el talón de Aquiles de las evaluaciones de impacto ambiental esta en la dificultad de disponer de datos fiables sobre la localización y estado de los factores ambientales en el ámbito de referencia, a lo que se añade la dificultad de usarlos de forma cómoda y rápida.”*; ya que en el presente caso de estudio la información se encuentra fácilmente disponible para la escala de análisis requerido. En suma, el coste de los insumos cartográficos digitales para el desarrollo de la propuesta metodológica ronda los 200 euros .

---

<sup>589</sup> Gómez Orea, Domingo, op. cit., nota 23 p. 397.

El fundamentar la propuesta metodológica en la simplificación del método McHarg y de determinación de la capacidad de acogida, con el uso de técnicas de la planeación territorial ambiental usadas en programas de ordenamiento ecológico mexicano, hace surgir la ventaja de que permite integrar la EIA con este importante instrumento de gestión ambiental.

#### Conclusión 14

La simplicidad de la propuesta metodológica y su facilidad de comunicación le imprime una ventaja didáctica dentro del modelo que entiende a la EIA como un proceso de provisión de información al público.

El autor de esta tesis apunta la importancia de la ventaja didáctica que muestra la propuesta metodológica, que usa la presentación de mapas y la cuantificación estadística de los impactos, en el papel de proveedor de información de la EIA y en la promoción de la participación pública informada, lo cual contrasta con lo que se comentó anteriormente acerca de que la baja calidad de los estudios de impacto ambiental puede exacerbar los ánimos de la sociedad cada vez más participativa en estos menesteres.

En cuanto a los factores de impacto tomados en cuenta en la propuesta metodológica es de reconocerse que pueden mejorarse tanto para incluir algunos otros o mejorar los propuestos.

#### Conclusión final

Los retos y oportunidades que presenta la EIA en México, desde la perspectiva de la Unión Europea, son muy parecidos a los que ha presentado y presenta el instrumento usado en España, sin embargo se debe reconocer que son mayores los retos en México. La realización de estudios como el desarrollado en la presente tesis pueden ayudar a cortar camino para aprovechar la experiencia, aciertos y errores de otros contextos para su implementación y medra en México.



## 8 BIBLIOGRAFÍA.

## OBRAS CONSULTADAS

- ACEVES DÁVILA, Carla D., *Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano*, Porrúa, México D.F., 539 pp..... Nota 105, p. 49
- Alonso Sarria, Francisco & Palazón F., J.A., 2004. Software libre para sistemas de Información geográfica (versión 0.1), Universidad de Murcia, 2004, 78 pp. <http://www.um.es/geograf/sigmur/cursos/cursoGRASS.pdf> [consultado el 3 de abril de 2010].....Nota 539, p. 268
- ANDRÉS ABELLÁN, M., MARTÍNEZ GARCÍA, E., LÓPEZ SERRANO, J. R., GARCÍA MOROTE, F.A., LUCAS BORJA, M.E., CANDEL PÉREZ, D., GALÁN CANO, A. Y MORALES CARRIÓN, G. *Guía orientativa sobre evaluación, seguimiento y vigilancia de impacto ambiental en Castilla La Mancha*, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente , Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, 2011, 60 pp.....91, p. 39
- ARCE RUÍZ, Rosa María, La EIA en la encrucijada. Los retos del futuro, Ed. Ecoiuris, 2002, 339 pp.....Nota 85, p.36
- ARCE RUÍZ, Rosa María, EIA en las infraestructuras, en IV CONAMA, 2002, [consultado el 3 de diciembre de 2010 en <http://www.conama.es/viconama/gt/pdf/03.pdf>]..... Nota 87, p. 38
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EIA, *Memorias del III Congreso Nacional de EIA*, Pamplona, 2005, <http://www.eia.es/coneia/cn0101.asp> [consultado el 19 de junio de 2010]. ..... Nota 100, p. 46  
.....Nota 311, p. 147
- , *Memorias del IV Congreso Nacional de EIA*, Madrid, 2007, <http://www.eia.es/web/IV%20CONEIA/Memoria%20IV%20CONEIA%20con%20portada.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010]. ..... Nota 101, p. 46  
.....Nota 311, p. 147
- , *Memorias del V Congreso Nacional de EIA*, Córdoba, 2009,

## Bibliografía.

- <http://www.eia.es/web/CONEIA2009/ponencias.html> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 102, p. 46
- AUSTARALIA-Gobierno de Australia del Oeste, *Hope for the future: the Western Australian state sustainability strategy*. Western Australia: Department of the Premier and Cabinet Perth, 2003. ....Nota 369, p. 186
- AYUNTAMIENTO DE XALAPA, *Consulta pública del plan de movilidad urbana integral de la ciudad de Xalapa*, Dirección de Tránsito y Vialidad, 2009, Documentos de divulgación para consulta pública, <http://www.xalapa.gob.mx>, [consultado el 20 de octubre de 2009]. ....Nota 460, p. 224
- AZQUETA OYARZUN, Diego et. al., *Introducción a la economía ambiental*, Madrid, McGraw-Hill, 2007, 499 pp. ....Nota 275, p. 120  
.....Nota 511, p. 256
- BALDASANO, J.M., GINESTAR, X., PÉREZ, C. & GASSÓ, S., "Gestión Integral de Residuos Urbanos. Evaluación de Rendimientos y Costes de la Recogida Selectiva", *Residuos. Revista técnica*, ISSN 1131-9526, Año 12, núm 68, 2002 , pp. 62-75.....  
.....Nota 50, p. 16
- BANCO MUNDIAL, *BP 4.01 - Environmental Assessment*, enero de 1999  
<http://go.worldbank.org/9MIMAQUHNO> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].  
.....Nota 40, p. 14
- ---, *Environmental Assessment Sourcebook and Updates*, 1991,  
<http://go.worldbank.org/LLF3CMS110> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].....  
.....Nota 41, p. 14
- ---, *Environmental impact assessment regulations and strategic environmental assessment requirements : practices and lessons learned in east and southeast Asia*.  
Nota precautoria de divulgación no. 2, abril. Washington D.C. 1996.....  
.....Nota 10, p. 6
- ---, *GP 14.70 - Involving Nongovernmental Organizations in Bank-Supported Activities*, julio de 1998, <http://go.worldbank.org/Z1R2COYCB0> [consultado el 20 de septiembre de 2009].....Nota 44, p. 14
- ---, *OP 4.01 - Environmental Assessment*, enero de 1999,  
<http://go.worldbank.org/RUEQVWD550> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].  
.....Nota 39, p. 13  
.....Nota 42, p. 14
- ---, *OP 4.10 - Indigenous Peoples*, julio de 2005, <http://go.worldbank.org/TE769PDWN0>  
[Consultado el 20 de septiembre de 2009].....Nota 38, p. 13

- ---, *OP 4.11 - Physical Cultural Resources*, julio de 2006, <http://go.worldbank.org/7T8EIAJQU0> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].....  
.....Nota 45, p. 14
- ---, *OP 4.12 - Involuntary Resettlement*, diciembre de 2001, <http://go.worldbank.org/96LQB2JT50> [consultado el 20 de septiembre de 2009].....  
.....Nota 43, p. 14
- BARRAGÁN BARRAGÁN, J., "Concurrencia de facultades en materia de facultades en materia de medio ambiente entre la federación y los estados", *Temas selectos de derecho ambiental*, México, Profepa-UNAM, 2006, p. 61.....Nota 226, p. 103
- BARREDO CANO, J. I., *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, Madrid, Ra-Ma, 1996, pp. 264. ....Nota 514, p. 259  
.....Nota 532, p. 265
- BARTLETT, Robert V. & KURIAN, Priya A., "The theory of environmental impact assessment: implicit models of policy making", *Policy and Politics*, 1999, volume 27, número 4 (septiembre), pp. 415-433.....Nota 132, p. 71  
.....Nota 378, p. 187
- BELWARD, Alan S. & VALENZUELA, Carlos R.(eds), *Remote sensing and geographical information systems for resource management in developing countries*, Kluwer Academic Publishers, Países Bajos, 1991, 506 pp. ....Nota 525, p. 263  
.....Nota 46, p. 14  
.....Nota 525, p. 263
- BERGER, Thomas, *Northerner, Northern Homeland; Report of th Mackenzie Valley Pipeline Inquiry*, volúmenes 1 y 2, Ottawa, 1977, 227 pp.(vol. 1) y 268 pp. (vol. 2), <https://www.neb-one.gc.ca/ll-eng/livelink.exe?func=ll&objId=238336&objAction=browse&redirect=3> [consultado el 7 de julio de 2010]. ....Nota 19, p 8  
.....Nota 22, p 9
- Bocco, Gerardo, Priego Santander, Ángel G. & Cottler, Helena, "La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México", *Gaceta Ecológica (SEMARNAT)*, México, 2005, número 76, pp. 23-76. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/539/53907604.pdf> [consultado el 7 de julio de 2010]  
.....Nota 572, p. 281
- BOJÓRQUEZ TAPIA, Luis A., "A methodology for prediction of environmental impacts under real conditions in Mexico", *Environmental Management*, New york, vol. 13 num. 5, 1989, pp. 545-551.....Nota 142, p. 74
- BOJÓRQUEZ-TAPIA, Luis A., Díaz-Mondragón, Salomón & Gómez Priego, Paloma. "Gis-approach for land suitability assessment in development countries: A case study of forest

## Bibliografía.

- development project in México”, en Thill, Jean-Claude (Ed.), *Spatial Multicriteria Decision Making and Analysis*, E.U.A., Ashgate, Universidad Estatal de Nueva York, 1997, pp. 335-352.....Nota 515, p 259
- BOJÓRQUEZ-TAPIA, LUIS A., EZCURRA, Exequiel & GARCÍA, Ofelia, “Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices”, *Journal of Environmental Management*, 1998, volumen 53, número 1 (mayo), pp. 91-99.....  
.....Nota 153 p. 76  
.....Nota 156, p. 77
- BOJÓRQUEZ-TAPIA, LUIS, A. & GARCÍA, Ofelia, “An approach for evaluating EIAS- Deficiencies of EIA in Mexico”, *Environmental Impact Assessment Review*, 1998, volumen 18, número 3 (mayo), pp. 217-240.....Nota 152, p 76  
.....Nota 489, p. 232
- BOSQUE SENDRA, Joaquín et al., *Sistemas de información geográfica : prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*, Madrid, Ra-ma, 1994, 504 pp.....Nota 524, p. 263  
.....Nota 527, p. 263
- ---, *Sistemas de Información Geográfica*, Madrid, Rialp, 1997, 451 p.p.....  
.....Nota 526, p. 263
- BOUMAN, C. & SHAPIRO, M., “i.smap”, *GRASS GIS manual*, 2002, [http://grass.zvne.fer.hr/gdp/html\\_grass53/html/i.smap.html](http://grass.zvne.fer.hr/gdp/html_grass53/html/i.smap.html) [consultado el 28 de abril de 2010] .....Nota 579, p. 292
- BRAÑES BALLESTEROS, RAÚL, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental FCE, 1994, 792 p.p.....Nota 253, p. 114
- BRAÑES BALLESTEROS, RAÚL, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental FCE, 2000, 770 pp.....Nota 1, p. 5  
.....Nota 103, p. 49  
.....Nota 265, p. 117
- BRAVO, L.C., FERMÁN, J. L., AHUMADA, B., LEYVA, C., BOCCO, G. Y ROJAS, R.I., “Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico . Caso de estudio: La región Mar de Cortés” , *Gestión y política pública*, México-Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C., vol. XVI, núm. 1, 2007, pp. 147-170, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13316105> [consultado el 7 de julio de 2010].....Nota 206, p 91  
.....Nota 436, p212
- CAMPOY CRUZ, T., EIA para el desazolve del canal San Isidro y arroyo Coapa, en la localidad de Nopaltepec, municipio de Cosamaloapan, Ver. [México], Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2010, 74 pp.....Nota 162, p. 78

- CASHMORE, Mathew et al., "The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2004, volumen 22, número 4 (diciembre), pp. 295-310.....Nota 140, p. 74  
.....Nota 170, p. 79
- CASHMORE, Mathew, "The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 24, núm. 4 (mayo), pp.403-426.....  
.....Nota 130, p. 71  
.....Nota 131, p. 71  
.....Nota 133, p. 71  
.....Nota 137, p. 73  
.....Nota 139, p. 74  
.....Nota 169, p. 79
- CASTILLO CAMPOS, Gonzalo, *Vegetación y Flora del Municipio de Xalapa, Veracruz*. Instituto de Ecología A.C, 1991, 148 pp.....Nota 462, p. 225  
.....Nota 464, p. 225
- CED-BID(Centro de Estudios para el Desarrollo), *Revisión de los sistemas de EIA en Latinoamérica y el Caribe. Caso México*. Banco Interamericano de Desarrollo, 2000, 709 pp., <http://www.iadb.org/sds/doc/MIREIA-Mexico.pdf> [Consultado el 9 de marzo 2006].....Nota 109, p. 50  
.....Nota 124, p. 67  
.....Nota 128, p. 67  
.....Nota 160, p. 78
- CESPEDES, *La sociedad civil, el sector privado y el Estado ante la EIA*. México, 2000, 119 pp.  
.....Nota 36, p. 13  
.....Nota 47, p. 15  
.....Nota 178, p. 81  
.....Nota 196, p. 88
- CHUVIECO SALINERO, Emilio et al., "¿Son las tecnologías de la información geográfica (TIG) parte del núcleo de la geografía?", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2005, Número 40, pp. 35-56, <http://age.ieg.csic.es/boletin/40/02-SON%20LAS%20TECNOLOGIAS.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].....  
.....Nota 520, p. 262
- COMISIÓN EUROPEA, *Guidance on EIA-Screening*, Luxemburgo, 2001, 32 pp., <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-screening-full-text.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 61, p. 20  
.....Nota 70, p. 26
- ---, *Guidance on EIA-Scooping*, Luxemburgo, 2001, 35 pp.,

- <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-scoping-full-text.pdf>  
[consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 71, p. 26  
.....Nota 72, p. 26
- ---, *Guidance on EIA-EIS Review*, Luxemburgo, 2001, 29 pp.  
<http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-guidelines/g-review-full-text.pdf>  
[consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 68, p. 25  
.....Nota 69, p. 26
- ---, *Guidelines for the assesment of indirect and cummulative efects as well as impact interactions*, Luxemburgo, 1999, 169 pp, <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-studies-and-reports/guidel.pdf> [Consultado el 15 de febrero de 2010].....  
.....Nota 67, p. 25  
.....Nota 508, p. 255
- COTLER, H. (comp.), *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), 2004, 264 pp. [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=452](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=452)  
[consultado el 7 de julio de 2010].....Nota 476, p. 227  
.....Nota 478, p. 227
- DAMIÁN HERNÁNDEZ , Sergio Alberto & TÉLLEZ GUTIÉRREZ , Rodolfo, *Consideraciones sobre medio ambiente en la planeación de carreteras*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes México-Instituto Mexicano del Transporte, Sandafalia (Querétaro, México), publicación técnica número 102, 1998, 33 pp.  
<http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt102.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 519, p. 261
- DOMÍNGUEZ DEL VALLE, J. Y CERVANTES PERALTA, F., "Propuesta Metodológica para el seguimiento del impacto ambiental de parques eólicos sobre los vertebrados voladores" comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6, 7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011].  
.....88, p. 38
- DI CASTRI, F., El desarrollo en la sociedad de la información. El juego de los ganadores y de los perdedores, *Quórum-Revista Iberoamericana*, Universidad de Alcalá. 10 (otoño, 2004),Alcalá de Henares, pg. 72 – 91.....Nota 402, p. 193
- EGGENBERGER, M. & PARTIDÁRIO, M.R., "Development of a framework to assist the integration of environmental, social and economic issues in spatial planning", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 1999, 18 (3): 201-207.....Nota 405, p. 193
- ELKIN, T. J. & SMITH, P.G.R., "What is a good environmental impact statement? Reviewing screening reports from Canada's nationals parks", *Journal of Environmental Management*, 1988, vol. 26, pp. 65-78.....Nota 145, p. 74

- ENPLAN, Guía para la Evaluación Ambiental de Planes y Programas, Milan, 2004.  
[http://www.interreg-enplan.org/linee3\\_es.htm](http://www.interreg-enplan.org/linee3_es.htm). [consultado el 1 de julio de 2006].  
 .....Nota 374, p.186  
 .....Nota 430, p. 208
- EZCURRA, Ezequiel, "Las manifestaciones de impacto ambiental. Un análisis crítico", *Gaceta Ecológica* (Nueva época), 1995, número 36 (septiembre), pp. 8-14. ....  
 .....Nota 150, p. 76
- FRONTI DE GARCÍA, L. & Wainstein, M.( coords.), *Contabilidad y auditoría ambiental*, Ed. Macchi, Buenos Aires, 2000, 243 pp.....Nota 222, p. 98
- GARCÍA LÓPEZ, Tania, *El principio "quien contamina paga" como orientador del derecho ambiental: especial atención al estado de la cuestión en el ordenamiento jurídico mexicano*, Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá. España. 415 pp.....Nota 116, p. 51
- ---, *Quien contamina paga: principio regulador del derecho ambiental*, México, Porrúa, Universidad Anáhuac, Facultad de Derecho, 2001., 229 pp.....  
 .....Nota 104, p. 49  
 .....Nota 254, p. 114  
 .....Nota 255, p. 114  
 .....Nota 270, p. 119
- ---, "Las cuencas en el derecho ambiental mexicano. Instrumentos para su gestión integral", *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, nueva serie, año XLI, núm. 123, septiembre-diciembre de 2008, pp. 1259-1290 .....Nota 228, p.103
- GARMENDIA SALVADOR, A., Salvador Alcaide, A., Crespo Sánchez, C., & Garmendia Salvador, L., *Evaluación de Impacto Ambiental*, Madrid, Pearson, 2005, 416 pp.....Nota 2, p. 5  
 .....Nota 13, p. 7  
 .....Nota 16, p. 8  
 .....Nota 33, p. 12  
 .....Nota 53, p. 16  
 .....Nota 56, p. 17  
 .....Nota 78, p. 30  
 .....Nota 80, p. 31  
 .....Nota 257, p. 115  
 .....Nota 274, p. 120
- GEORGE, Clive, "Testing for sustainable development through environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, 19(2), 1999, pp. 175-200. ....  
 .....Nota 414, p. 195
- ---, "Sustainability appraisal for sustainable development: integrating everything from jobs to climate change", *Impact Assessment and Project Appraisal*, volumen 19, número 2 (1 de junio), 2001, pp. 95-106.....Nota 175, p. 80

- .....Nota 386, p. 188  
 .....Nota 406, p. 194
- GERAGHTY, P. J., "Environmental impact assessment practice in Ireland following the adoption of the European directive". *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 16, núm. 3 (mayo), pp. 189-211.....Nota 29, p 11
- GIBSON, Robert B., Specification of sustainability-based environmental assessment decision criteria and implications for determining "significance" in environmental assessment. Canadian Environmental Assessment Agency Research and Development Programme. 2001. <http://www.sustreport.org/downloads/Sustainability,EA.doc> [Consultado el 1 de julio de 2006].....Nota 371, p. 186  
 .....Nota 383, p. 188  
 .....Nota 410, p. 194  
 .....Nota 411, p. 194  
 .....Nota 412, p. 195
- ---, "From Wreck Cove to Voiseys Bay: the evolution of federal environmental assessment in Canada", *Impact Assessment and Project Appraisal*, Reino Unido, 2002, vol. 20, núm. 3 (1 de Septiembre), pp. 151-159.....Nota 18, p. 8  
 .....Nota 21, p. 9
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, "Ordenamiento ecológico de la cuenca del río Bobos", *Gaceta Oficial del Estado*, número 111 (4 de junio del 2004) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.....Nota 210, p. 95  
 .....Nota 569, p. 280  
 .....Nota 582, p. 292
- ---, "Ordenamiento ecológico de la cuenca del río Tuxpan", *Gaceta Oficial del Estado*, número extraordinario 96 (24 de marzo del 2009) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.....Nota 209, p. 95  
 .....Nota 570, p. 280  
 .....Nota 571, p. 280
- ---, *Memorias Técnicas del ordenamiento ecológico del Estado de Veracruz. Fase Descriptiva y Diagnóstico*. Inédito.....Nota 207, p. 95  
 .....Nota 224, p. 100  
 .....Nota 581, p. 292
- ---, "Ordenamiento ecológico de la cuenca baja del río Coatzacoalcos", *Gaceta Oficial del Estado*, número extraordinario 241 (25 de julio del 2008) y sus memorias técnicas disponibles en las oficinas de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno del Estado de Veracruz.....Nota 208, p. 95



- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ-PRONATURA A.C., Memorias Técnicas del Ordenamiento Ecológico del Río Sedeño, Xalapa, Ver. Inédito.. 2010. p. 142.....Nota 576, p. 286
- GÓMEZ DELGADO, Montserrat, *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, México, Ra-Ma, 2005, p.1.....Nota 528, p. 263  
.....Nota 529, p. 263
- GÓMEZ OREA, Domingo, *Ordenación territorial*. Madrid, Mundi-Prensa, 2001, 704 pp. ....Nota 198, p. 88
- --- *Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, 2a. ed., Madrid, Mundi-Prensa, 2003, 701pp. ....Nota 23, p. 9  
.....Nota 57, p. 17  
.....Nota 66, p. 24  
.....Nota 79, p. 30  
.....Nota 186, p. 86  
.....Nota 215, p. 97  
.....Nota 261, p. 116  
.....Nota 294, p. 131  
.....Nota 507, p. 255  
.....Nota 513, p. 259  
.....Nota 516, p. 260  
.....Nota 518, p. 260  
.....Nota 536, p. 266  
.....Nota 545, p. 271  
.....Nota 567, p. 279  
.....Nota 589, p. 309
- GÓMEZ OREA, D. & DE MIGUEL, Carlos, *Auditoría ambiental. Un Instrumento de gestión de la empresa*, Ed. Agrícola Española, Madrid, 1994, 142 pp.....Nota 220, p. 98
- GÓMEZ SAL, A., "Sostenibilidad ecológica: espacios y oportunidades para un reto inaplazable", *Quórum-Revista Iberoamericana*, Universidad de Alcalá, 10 (otoño, 2004), Alcalá de Henares, pp. 23 – 43.....Nota 388, p. 189
- GÓMEZ VILLARINO , Mauricio, La nueva Ley sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente. Propuesta metodológica para la elaboración del "Informe de Sostenibilidad Ambiental", Actas del Congreso Nacional de Medio Ambiente VIII, Jornada técnica número 3, 2006, Madrid, <http://www.conama8.org/modulodocumentos/documentos/CTs/CT273.pdf> [Consultado el 3 de diciembre de 2010] .....Nota 428, p. 205
- ---, *Evaluación ambiental estratégica: desarrollo de un modelo metodológico para la evaluación de la sostenibilidad ambiental en la planificación urbanística*, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Proyectos y Planificación Rural, 2010, 512 pp.....Nota 377, p. 187

- .....Nota 435, p. 211
- GÓMEZ-TAGLE CHÁVEZ, A. & CHÁVEZ HUERTA, Y., "Cálculo de la distribución espacial de la insolación potencial en el terreno empleando MDE en un ambiente SIG", *Investigaciones Geográficas-Boletín del Instituto de Geografía-UNAM*, México, número 55, diciembre 2004, pp. 7-22, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56905502> [consultado el 7 de julio de 2010].....Nota 577, p. 288
- GONZÁLEZ ALONSO, S. & GAMARA ROCANDIO, J. I., *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, Ministerio de Medio Ambiente. España, 2000, 165 pp.  
 .....Nota 93, p. 40  
 .....Nota 94, p. 42  
 .....Nota 445, p. 216  
 .....Nota 447, p. 216  
 .....Nota 482, p. 229  
 .....Nota 507, p. 255
- GONZÁLEZ ATZATZI, Deysi, "Pronóstico del cambio de uso de suelo provocado por el efecto indirecto del proyecto del libramiento de Xalapa, en el Municipio de Jilotepec.", Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Veracruzana 2010, 45 pp.....  
 .....Nota 469, p. 226  
 .....Nota 581, p. 292
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ F. et. al., *Estudio temático ecológico de la subregión de Madrid*, COPLACO, M. de la Vivienda. Madrid. 1973, 3 vols. 350 pp. 6 mapas.....  
 .....Nota 96, p. 43
- GONZÁLEZ MALAXECHEVARRÍA, Ángel, *Auditoría ambiental. Su evolución histórica y entorno político institucional*, Ed. Instituto de Auditores Internos de España, Madrid, 1997, 108 pp.  
 .....Nota 218, p. 97  
 .....Nota 219, p. 97
- GONZÁLEZ MÁRQUEZ, José Juan, *La responsabilidad por el daño ambiental en México, El paradigma de la reparación*, UAM-Porrúa, México D.F., 2002, 305 pp.....  
 .....Nota 106, p. 49  
 .....Nota 266, p. 118
- GUEVARA, Sergio, "Un desafío para el desarrollo sostenido mexicano", *Quórum-Revista Iberoamericana*, Alcalá de Henares, 10 (Otoño de 2004), Alcalá de Henares, pp. 44-57.  
 .....Nota 174, p. 80
- GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, Jaquelin, *Impacto Ambiental, Breviario Jurídico*, Editorial Porrúa, 2004, 86 pp.....  
 .....Nota 276, p. 121  
 .....Nota 277, p. 121  
 .....Nota 283, p. 122

- HALFFTER G., SOBERON J., KOLEFF P. & MELIC, A. (eds.), "Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma", Monografías Tercer Milenio, SEA / CONABIO / DIVERSITAS / CONACYT. Zaragoza, España. 242 pp. ....Nota 468, p. 226
- HARVEY, Nicholas, *The role of the environmental impact statement under the South Australian Planning Act from 1982 - 1993*, Tesis de Maestría en Planeación, Universidad de Adelaida, Australia, 1993, pp. 11 y 12, <http://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/37776> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 27, p. 10
- HOBV, Beverly et al., 1997, Canadian Environmental Assessment Act: An annotated guide, Ontario, Aurora: Canda Law Book, 1997,.....Nota 17, p. 8
- HOLLIK, Malcolm, "Environmental Impact Assessment: an international evaluation", *Environmental Management*, 1986, vol. 10, núm. 2, pp.....Nota 143, p. 74
- IAIA (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF IMPACT ASSESSMENT), *Principles of Environmental Assessment Best Practice*, Dakota del Norte-EUA, 1999, 4 pp., [http://www.iaia.org/Members/Publications/Guidelines\\_Principles/Principles%20of%20IA.PDF](http://www.iaia.org/Members/Publications/Guidelines_Principles/Principles%20of%20IA.PDF) [consultado el 11 de mayo de 2006].....Nota 173, p. 415  
.....Nota 195, p. 79
- ---, *Strategic environmental assessment performance criteria*, Special Publication Series No. 1, Dakota del Norte (EUA), 2002, p. 1, [http://www.iaia.org/Members/Publications/Special\\_Pubs/sp1.pdf](http://www.iaia.org/Members/Publications/Special_Pubs/sp1.pdf) [consultado el 1 de julio de 2006].....Nota 256, p. 115
- IGLESIAS MERCHÁN, S. ET AL., "Vigilancia y seguimiento ambiental: conceptos y ámbito de aplicación, esquema director y propuesta de comisión mixta de control", comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011].  
.....86, p. 37
- IRVING SCHIFFMAN. 1985. "The environmental impact statement comes to Israel. An initial Assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, 1985, vol. 5, núm. 2 (junio), pp.183-193.....Nota 25, p. 10
- IVERSON, L. R., DALE, M. E., SCOTT, CH. T. & PRASAD, A., "A GIS-derived integrated moisture index to predict forest composition and productivity of Ohio forests (U.S.A.) ", *Landscape Ecology*, núm. 12, 1997 pp 331-348.....Nota 578, p. 290
- JACOBS, P. & SADLER, B., (eds), Sustainable development and environmental assessment: Perspectives on planning for common future, Canadian environmental Assessment Research Council, Ottawa, 1989.....Nota 387, p. 188

## Bibliografía.

- JILIBERTO, R. Y ÁLVAREZ, M., Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas. Una aproximación analítica, Borpisa, Comunidad de Madrid, 2000.....Nota 372, p. 186
- JIMÉNEZ BERNIL, J.A., Aguilera Ureña, M.J. y Meroño De Larriva, J.E., *Alternativas de software libre a los sistemas de información geográfica comerciales*, Memorias del Congreso Internacional Conjunto XVII Ingeggraf - XV ADM, Sevilla, 2005, <http://www.cartesia.org/geodoc/ingeggraf2005/gis10.pdf> [consultado el 3 de abril de 2010].....Nota 541, p. 269
- JIMÉNEZ HERRERO, Luis Miguel, 2001, Desarrollo sostenible y economía ecológica - integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecológica, Editorial Síntesis, 2001, 365 p. Nota 380, p. 187.....Nota 385, p. 188
- KNOEPFEL, P., Corinne Larrue y Frédéric Varone, "Capítulo 2 Las Políticas Públicas", en Análisis y conducción de las Políticas Públicas, U. de Monterrey, 2003, p. 25-37.....422, p.197
- LAL, R. & RUSSELL, E.W. (eds.), *Hydrology and Tropical Agriculture*, Wiley: New York, 1981, pp. 59-73.....Nota 471, p. 226
- LASCURAIN FERNÁNDEZ, Carlos F., *Análisis de la política ambiental: desafíos institucionales*, Xalapa, El colegio de Veracruz- Consejo Estatal de Protección Ambiental, 2004, 221 pp.....Nota 273, p. 119
- LAWRENCE, David P., "The need for EIA theory-building". *Environmental Impact Assessment Review*, 1997, volumen 17, número 2 (marzo), pp. 79- 107.....Nota 147, p. 75
- LEE, B., HAWORTH, L. & BRUNK, C., "Values and science in impact assessment" *Environments*, volumen 23, número 1, pp. 93-100.....Nota 138, p. 74
- LINTNER, STEPHEN F., "Situación de la Evaluación Ambiental en el ámbito internacional", *Conferencia magistral en VI congreso Nacional de Evaluación de impacto Ambiental*, Albacete, 6 de abril del 2011, .....Nota 46, p. 14
- LÓPEZ ORTÍZ, H., "Ferrocarril Chiapas-Mayab: otro fracaso de la privatización", *Debate parlamentario (Revista virtual del Grupo Parlamentario del PRD)*, número 7 (Septiembre-Octubre), 2007, [http://prdleg.diputados.gob.mx/debate\\_parlamentario/Debate\\_parlamentario\\_septiembre\\_octubre/economia\\_finanzas\\_02.html](http://prdleg.diputados.gob.mx/debate_parlamentario/Debate_parlamentario_septiembre_octubre/economia_finanzas_02.html) [consultado el 28 de agosto de 2009]Nota 443, p. 215
- LÓPEZ-MORENO, Ismael, *Ecología urbana aplicada a la ciudad de Xalapa*, Instituto de Ecología A.C., México, 1993, pp. 7-17. ....Nota 456, p. 220
- LUDEVID, Manuel, *La gestión ambiental de la empresa*, Barcelona:Ariel, 2000, 256 pp.....Nota 271, p. 119

- MANSON, R., HERNÁNDEZ ORTIZ, V., GALLINA S. & MEHLTRETER, K. (editores), *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*, Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología, México, 2008, pp. 259-269, <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/542/cap19.pdf> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 467, p. 580  
.....Nota 292, p. 226
- MARBLE, D. F., "Geographic Information System: an overview". en Peuquet, D.J. & Marble D.F., (eds.), *Introductory readings in geographical information systems*, Londres-Nueva York-Filadelfia, Taylor and Francis, 1990, p. 10.....Nota 530, p. 265  
.....Nota 534, p. 266
- MARTÍNEZ SOTO, A. & DAMIÁN HERNÁNDEZ, S. A., *Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación*, Querétaro, Secretaría de Comunicaciones y Transporte - Instituto Mexicano del Transporte, 1999, 69 pp., <http://www.uazuay.edu.ec/bibliotecas/ima/ImpactosCarreterasMitigacion.pdf> [consultado el 7 de junio de 2010] .....Nota 556, p. 273  
.....Nota 557, p. 273
- McHARG, Ian L., *A comprehensive route selection method*. Highway Research Record 246. Highway research Board. Washington D.C., 1968; citado en McHarg, Ian L., *Proyectar con la naturaleza*, México, Ediciones Gil, 2000, pp. 198.....  
.....Nota 509, p. 256  
.....Nota 585, p. 306  
.....Nota 586, p. 307
- MÉXICO-INE (Instituto Nacional de Ecología), Sistema integrado de regulación y gestión ambiental de la industria, México, 1997, 174 pp. [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv\\_pub=36&tipo\\_file=pdf&filename=36](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=36&tipo_file=pdf&filename=36) [consultado el 21 de octubre de 2010].....  
.....Nota 213, p. 96
- ---, *La Evaluación del Impacto Ambiental*. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable, México, 2000, 160 pp. [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv\\_pub=255&tipo\\_file=pdf&filename=255](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=255&tipo_file=pdf&filename=255) [consultado el 13 de octubre de 2010]Nota  
110, p. 50.....Nota 113, p. 50  
.....Nota 117, p. 51  
.....Nota 119, p. 52  
.....Nota 123, p. 67  
.....Nota 125, p. 67  
.....Nota 127, p. 67  
.....Nota 159, p. 77  
.....Nota 562, p. 276
- ---, *Manual del proceso de ordenamiento ecológico*, México D.F., 2006, 335 pp. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/descarga.html?>

## Bibliografía.

- cv\_pub=540&tipo\_file=pdf&filename=540 [consultado el 30 de octubre de 2010]. Nota 205, p. 91
- MÉXICO - SCT, *Normas de Servicios Técnicos-Proyecto Geométrico-Carreteras*, Libro 2.01.01, 1982.....Nota 480, p. 228
- MÉXICO-SEMARNAP, "EIA. Informe Semestral", *Gaceta Ecológica*, México, 1996, núm. 39 (verano), pp. 35-38. <http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/gacetas/GE39.pdf> [consultado el 11 de noviembre de 2010].....Nota 129, p. 67
- MÉXICO-SEMARNAT, Ordenamiento Ecológico, México, D.F., 2010, [consultado el 22 de noviembre de 2010 en <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdenamientoEcol%C3%B3gico.aspx>].....Nota 201, p. 89
- MODAK, P. & BISWAS, A., *Conducting environmental impact assessment in developing countries*, Tokyo - New York - Paris, Universidad de las Naciones Unidas, 1999, 375 pp. <http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?a=p&p=about&c=aedl> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 142, p. 74
- .....Nota 35, p. 13
- MORENO CASASOLA B., P. & WARNER B. G., *Breviario para describir, observar y manejar humedales*, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, 2009, 390 pp.....Nota 284, p. 127
- MURILLO MORÓN, F.J., SÁNCHEZ MÁRMOL, L., SAN PEDRO MENDOZA, F., "U NGUNET. Un sistema de información continuo para integración, explotación y consulta en tiempo real de incidencias ambientales para obras en infraestructuras lineales con tecnología web y licencias de software libre " comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011].....89, p. 38
- NAREDO, J. M., Sobre el origen, el uso y el contenido del término "sostenible", *Documentación Social*, 1996,102:129-147.....Nota 389, p. 189
- NETELER, M. & MITASOVA, H., *Open source GIS: a GRASS GIS aproach*, 3a ed., Nueva York, Springer, 420 pp. ....Nota 540, p. 268
- NIKIFORUKU, Andrew, *The nasty game: the failure of environmental assesment in Canada*, Canadian Artic Resources Commitee, Ontario, 1997, <http://www.carc.org/alerts/nastyg.pdf> [consultado el 20 de septiembre de 2009]. Nota 20, p. 8
- O'RIORDAN, Timothy, *Environmental science for environmental management*, New York, Longman Scientific & Tenhical, 1995, 369 pp.....Nota 136, p. 71

- .....Nota 151, p. 76  
 .....Nota 171, p. 79
- OÑATE, J.J.; PEREIRA, D.; SUÁREZ, F.; RODRÍGUEZ J.J. & CACHÓN J., *Evaluación Ambiental Estratégica: la evaluación ambiental de Políticas, Planes y Programas*, Madrid, Mundi-Prensa, 2002, 382 pp.....Nota 375, p. 187  
 .....Nota 381, p. 187  
 .....Nota 419, p. 196  
 .....Nota 423, p. 197  
 .....Nota 442, p. 214  
 .....Nota 486, p. 231  
 .....Nota 487, p. 231  
 .....Nota 564, p. 276
- OPEN SOURCE INITIATIVE, *The Open Source Definition*, 2010, <http://www.opensource.org/docs/osd> [consultado el 3 de abril de 2010].....Nota 538, p. 267
- ORTEGA-RUBIO, A. et. al., "A new method to determine the level of the environmental impact assessment studies in Mexico", *Environmental Impact Assessment Review*, 2001, vol. 21, núm. 1(enero), pp. 73-81.....Nota 154, p. 76
- ORTÍZ ALEGRÍA, Juan Jorge, *Proceso de auditoría ambiental para el refrendo de certificado de industria limpia del complejo procesador de gas Nuevo PEMEX, en el municipio de Centro, Tabasco [México]*, Tesis de Maestría en Política, Gestión y Derecho Ambientales, Universidad Anáhuac Xalapa, 2009, 83 pp.....Nota 522, p. 262
- OTERO, C., CENDRERO, A., BRUSCHI, V. TOGORES, R., MANCHADO, C. & ARIAS, R., *Moyses V3.0 modelador y simulador de impacto visual*, Memoria del XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Barcelona, 2006, 12 pp. <http://www.ingegraf.es/XVIII/PDF/Comunicacion16975.pdf> [Consultado el 15 de junio del 2010].....Nota 566, p. 279
- OVERSEAS ENVIRONMENTAL COOPERATION CENTER, *Environmental Impact Assessment International Cooperation: Furthering the Understanding of Environment Impact Assessment Systems for Experts Engaged in International Cooperation Activities*, Japón, 116 pp., <http://www.env.go.jp/earth/coop/coop/materials/10-eiae/10-eiae.pdf> [Consultado el 9 de septiembre de 2009].....Nota 32, p. 12
- PALERM, J. & ACEVES DÁVILA, C., "Environmental Impact Assessment in Mexico: an analysis from a consolidating democracy perspective", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2004, volumen 22, número 2 (1 de junio), pp. 99-108.....Nota 118, p. 52  
 .....Nota 120, p. 52  
 .....Nota 148, p. 75  
 .....Nota 157, p. 77

## Bibliografía.

- .....Nota 176, p. 80  
.....Nota 587, p. 307
- PALERM, Juan, "Needs and opportunities for SEA in Mexico: a view through the Arcediano dam case study", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2005, volumen 23, número 2 (junio), pp. 125-134.....Nota 158, p. 77
- PARTIDARIO, R.M., Strategic Environmental Assessment (SEA) Current practices, future demands and capacity building needs. Course manual IAIA, Lisboa, 2003, 69 pp. <http://www.iaia.org/publicdocuments/EIA/SEA/SEAManual.pdf> [consultado el 23 de octubre de 2010].....Nota 365, p. 185  
.....Nota 376, p. 187  
.....Nota 384, p. 188  
.....Nota 392, p. 190  
.....Nota 394, p. 191
- ---, Future challenges of Strategic Environmental Assessment, Comunicación del III Congreso Nacional de EIA. Asociación Española de EIA. Pamplona. 2005, 6 al 9 de abril.....Nota 366, p. 185  
.....Nota 395, p. 191
- PEINADO LORCA, M. & SOBRINI SAGASETA DE ILÚRDOZ, Í. (coords.), *Avances en EIA y ecoauditoria*, Madrid, Trotta, 1997, 567 p.....Nota 3, p. 5  
.....Nota 142, p. 74  
.....Nota 14, p. 7  
.....Nota 48, p. 15  
.....Nota 54, p. 16  
.....Nota 74, p. 27  
.....Nota 269, p. 119
- PEÑA CHACÓN, Mario, *Tesis de Derecho Ambiental*, Editorial Jurídica Continental S.A., San José, Costa Rica, 2008, <http://www.cica.es/aliens/gimadus/12-13/TUTELA%20PAISAJE.htm> [Consultado el 28 de agosto de 2009].....Nota 65, p. 23
- PEÑA FREIRE, Antonio Manuel y Serrano Moreno, José Luis, *La Evaluación Ambiental*, Ed. Ecorama, Granada, 1994, 224 pp.....Nota 255, p. 114
- PÉREZ-MAQUEO, et al., "Visual Programming Languages as a tool to identify and communicate the effects of a development project evaluated by means of an environmental impact assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 21, núm. 3(mayo), pp. 291-306.....Nota 155, p. 77
- PETTS J, editor. *Handbook of environmental impact assessment*, vol. 1. Oxford: Blackwell, 1999, 496 pp.....Nota 370, p. 186
- PEUQUET, D.J. & MARBLE D.F., (eds.), *Introductory Readings in geographical information systems*



- . Londres-Nueva York-Filadelfia, Taylor and Francis, 371 pp.....  
 .....Nota 531, p. 265
- PISANTY-LEVY, Julieta, "Mexico's environmental assessment experience", *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 13, núm. 4 (Julio), 267-272 pp.....  
 .....Nota 107, p. 49  
 .....Nota 112, p. 50  
 .....Nota 126, p. 67  
 .....Nota 146, p. 75
- POPE, J., ANNANDALE, D. & MORRISON-SAUNDERS, "Conceptualising sustainability assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, 2004, vol. 24, núm. 6 (agosto), pp. 595-616.....  
 .....Nota 141, p. 74  
 .....Nota 172, p. 79  
 .....Nota 177, p. 80  
 .....Nota 382, p. 188  
 .....Nota 390, p. 189  
 .....Nota 391, p. 189  
 .....Nota 404, p. 193  
 .....Nota 407, p. 194  
 .....Nota 416, p. 195  
 .....Nota 429, p. 208
- PRIEGO SANTANDER, Ángel G, *Heterogeneidad geoecológica y su relación con la biodiversidad en ecosistemas tropicales*, Tesis Doctoral, Posgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Instituto de Ecología A.C. México, 117 pp.....  
 .....Nota 574, p. 281
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Diccionario de la lengua española, Vigésima segunda edición (versión en línea) [<http://www.rae.es>].....  
 .....Nota 260, p. 116  
 .....Nota 393, p. 190  
 .....Nota 396, p. 191  
 .....Nota 397, p. 192  
 .....Nota 400, p. 192
- RODRÍGUEZ MOYA, José Antonio, *Aportación metodológica para la evaluación de la sostenibilidad de planes y programas de infraestructuras de transportes. Aplicación al marco regional: Comunidad de Madrid*, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente, 2005, 457 pp.....  
 .....Nota 58, p. 17  
 .....Nota 60, p. 20  
 .....Nota 417, p. 196  
 .....Nota 421, p. 196  
 .....Nota 510, p. 256

## Bibliografía.

- .....Nota 523, p. 263  
.....Nota 535, p. 266  
.....Nota 544, p. 271  
.....Nota 558, p. 274  
.....Nota 583, p. 295  
.....Nota 588, p. 308
- RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, J.J., RUÍZ ARRIAGA, S., GONZÁLEZ NICOLÁS, M., GARCÍA SANCHEZ-COLOMER, M. Y VARELA NIETO, J.M., "Análisis y valoración de los documentos de seguimiento ambiental de proyectos mediante un protocolo normalizado. Aplicación a caso de grandes obras portuarias", Comunicación presentada en el VI Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de Abril de 2011 .....Nota 312, p. 147
- Ross, W. A., "Evaluating environmental impact statements", *Journal of Environmental Management*, 1987, vol. 25, núm. 2, pp. 137-147. Nota 144, p. 74 Nota 185, p. 86 Nota 334, p. 158 Nota 488, p. 232
- RUÍZ ARRIAGA, SARAH, "La Dirección Ambiental de Obra en los proyectos de ingeniería civil sometidos a evaluación de impacto ambiental" comunicación presentada en el VI congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Albacete, España, 6,7 y 8 de abril de 2011 [disponible en <http://www.coneia2011.com/comunicaciones.html> consultado el 10 de mayo de 2011].....90, p. 38
- SADLER, B. & VERHEEM, R., *Strategic Environmental Assessment - status, challenges and future directions*. The Hague. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, 1996.....Nota 368, p. 186  
.....Nota 379, p. 187
- SALINAS CHAVEZ, Eduardo, "La geografía física y el Ordenamiento Territorial en Cuba", *Gaceta Ecológica (SEMARNAT)*, México, 2005, número 76, pp. 35-51.....  
.....Nota 573, p. 281
- SALINAS, E. Y QUINTELA, J., "Paisajes y ordenamiento territorial . obtención del mapa de paisajes del estado de Hidalgo en México a escala media con el apoyo de los SIG", *Alquibla-Revista de Investigaciones del Bajo Segura*, Alicante, 2000, número 7, pp. 517-527.  
.....Nota 46, p. 14
- SÁNCHEZ, Luís Enrique, "Environmental impact assesment in France", *Environmental Impact Assessment Review*, 1993, vol. 13, núm. 4 (julio), pp. 255-265.....Nota 30, p. 11
- SCHROEDER, MARTIN, "r.statistics", *GRASS GIS manual*, Geographisches Institut Heidelberg, Germany, 2006. [http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62\\_user/r.statistics.html](http://grass.fbk.eu/grass62/manuals/html62_user/r.statistics.html)....  
.....Nota 584, p. 295

- SEGURA MUNGUÍA, Santiago,. 2000. *Lexicogénesis. Derivados y compuestos en la creación del vocabulario latino y castellano*. Universidad de Deusto, 206 pp.....Nota 401, p. 192
- SHEATE W.R., DAGG S., RICHARDSON J., ASCHEMANN R., PALERM J., STEEN U., *SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making*, Vol. 1, Main Report, European Commission Contract B4-3040/99/ 136634/MAR/B4. IC Consultants: London, 2001, Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. [http://ec.europa.eu/environment/eia/sea-studies-and-reports/sea\\_integration\\_main.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eia/sea-studies-and-reports/sea_integration_main.pdf) [consultado el 2 de diciembre de 2010]Nota 403, p. 193.....Nota 409, p. 194
- SPENDELER Liliane, "El PEIT no avanza hacia la movilidad sostenible ", *Ambienta*, Revista nº 44, mayo 2005. p. 72.....Nota432, p. 209
- STALLMAN, R.M., *Discurso sobre "software libre"*, Cumbre mundial sobre la sociedad de la información ONU, Tunez, 2005, <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:051118-WSIS.2005-Richard.Stallman.ogg> [consultado el 3 de abril de 2010].....Nota 537, p. 267
- TAYLOR, Nick et al., "Social impacts of out-of-centre shopping centres on town centres: a New Zealand case study", *Impact Assessment & Project Appraisal*, Reino Unido, 2003, vol. 21, núm. 2 (1 de junio), pp. 147-153.....Nota 28, p. 10
- TEJEDA, A., ACEVEDO, F. Y VELASCO, S, "Sobre los cambios climáticos", *Extensión (Universidad Veracruzana)*, Xalapa (Veracruz-México), 1989, vol. 31, pp. 42-46.....Nota 455, p. 220
- THERIVEL, R., WILSON, E., THOMPSON, S., HEANEY, D. AND D. PRITCHARD, *Strategic Environmental Assessment*, London, Earthscan, 1992.....Nota 367, p. 186
- Thill, Jean-Claude (Ed.), *Spatial Multicriteria Decision Making and Analysis*, E.U.A., Ashgate, Universidad Estatal de Nueva York, 1997, pp. 335-352.....Nota 515, p. 259
- TOLEDO ,T., "El Bosque de Niebla", *Biodiversitas*, CONABIO-México, 2009, núm. 83, pp. 1-6.Nota 475, p. 227
- TYSKENG, Sara, *Environmental assessments of projects and local plans in the energy and waste sectors in Sweden: Practice and potential for improvement*, Tesis doctoral, Universidad de Linköping, Departamento de Ingeniería Mecánica, Suecia, 2006, 69 pp. <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:21470/FULLTEXT01> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 12, p. 7
- VARELA ORTEGA, S., *Morfología léxica de las palabras*, Ed. Gredos, Madrid, 2005, 128 pp.Nota 398, p. 192.....Nota 399, p. 192

## Bibliografía.

- VALERIE BRANCHYA, "Environmental assessment in land use planing in Israel", *Landscape and urban planning*, 1993, vol. 23, núm. 3-4 (junio), pp. 167-180.....Nota 24, p. 9  
.....Nota 26, p. 10
- VÁZQUEZ GARCÍA, A., "El federalismo en materia ambiental", en *Memorias del primer encuentro internacional de derecho ambiental*, Instituto Nacional de Ecología, México, D.F. 2004, 70 p.p.....Nota 238, p. 105
- WEINBERG, A., "Science and trans-science", *Minerva*, 1972, volumen 10, número 2 (abril), pp. 209-222.....Nota 135, p. 71
- WILLIAMS-LINERA, G., MANSON, H, R. Y VERA, I, E., "La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México", *Madera y Bosques*, Xalapa, 2002, núm. 8, vol. 1, p. 80, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61789906> [consultado el 19 de junio de 2010].....Nota 470, p. 226  
.....Nota 581, p. 292
- WILLIAMS-LINERA, Guadalupe, "Ecología del paisaje y bosque mesófilo de montaña en el centro de veracruz", *Ciencia y Desarrollo*, México, CONACYT, 1992, núm. 18, pp. Nota 466, p. 225
- ---, *El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático*. CONABIO- Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México. 2007, pp. 208.....Nota 472, p. 226
- ZADROGA, F., "The hydrological importance of a montane cloud forest area of Costa Rica", en Lal, R. & Russell, E.W. (eds.), *Hydrology and Tropical Agriculture*, Wiley: New York, 1981, pp. 59-73.....Nota 471, p. 226
- ZOLÁ, Manuel G., *La Vegetación de Xalapa, Veracruz (México)*, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México, 1987, 155 pp. Nota 454, p. 219

## JURISPRUDENCIA CONSULTADA

- Propiedad privada, modalidad a la. Elementos necesarios para que se configure. Séptima época, Pleno, S.J.F., 157-162, primera parte, p. 315 [Jurisprudncia].....Nota 278, p. 121
- Propiedad privada, modalidades a la. Solo pueden imponerse por el Congreso de la Unión. Séptima época, Pleno, S.J.F., 86, primera parte, p. 31 [Tesis aislada].....Nota 279, p. 121
- Distancia, requisito de. Es violatorio de la garantía de trabajo , cuando lo fija un reglamento y

no una ley emitida por el órgano legislativo. Sexta época, Segunda Sala de la SCJN, visible en el Apéndice de 1995, Sexta Época, Tomo III, Parte HO, p 820. Nota 280, p. 122

Libertad de comercio. alcances a lo dispuesto en el artículo 5 de Constitución Federal. Tesis Aislada del pleno de la SCJN, visible en SJF y su Gaceta, Novena Época, Tomo XI, junio de 2000, p. 28.

Facultades discrecionales y regladas. diferenciadas. Seminario Judicial de la Federación (SJF), novena Época, Tomo XVII, de febrero de 2003, p. 1063.

Trabajo, garantía al. Artículo 5 constitucional. Tesis aislada de los Tribunales Colegiados de Circuito, visible en SJF y su Gaceta, séptima Época, volumen 205-216, sexta parte, p. 543

## LEGISLACIÓN CONSULTADA

### UNIÓN EUROPEA

Declaración del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 22 de noviembre de 1973, relativa a un Programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial no. C 112 de 20 de diciembre de 1973. Dicho programa fue elaborado en ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano de 1972.

Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 17 de mayo de 1977, relativa a la prosecución y la ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial no C 139 de 13 de junio de 1977.

Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 7 de febrero de 1983, relativa a la prosecución y ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente (1982-1986) Diario Oficial nº C 46 de 17 de febrero 1983.

Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº L 175 de 05/07/1985 p. 0040 – 0048.

Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la directiva

85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº L 073 de 14/03/1997 p. 0005 – 0015.

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992 p. 0007 – 0050.

Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos. Diario Oficial nº L 194 de 25/07/1975 P. 0039 – 0041.(con las modificaciones de la Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991. Diario Oficial nº. L 78, de 26 de marzo de 1991)

Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación y eficacia de la Directiva de EIA (Directiva 85/337/CEE en su versión modificada por la Directiva 97/11/CE): ¿Qué avances han realizado los Estados miembros en la aplicación de la Directiva de EIA ? [http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/report\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/report_es.pdf) [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

Informe de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la Aplicación y Eficacia de la Directiva EIA (Directiva 85/337/CEE del Consejo, modificada por las Directivas 97/11/CE y 2003/35/CE) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0378:EN:NOT> [Consultado el 20 de septiembre de 2009].

## ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Ley Nacional de Política Ambiental (“National Environmental Policy Act”), promulgada el 1 de enero de 1970

## ESPAÑA

Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, BOE de 8 de agosto de 1985.

Ley de Bases de Delegación 47/85 de 27 de diciembre de 1985.

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.

Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (Vigente hasta el 27 de enero de 2008)

Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y

programas en el medio ambiente.

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Real Decreto legislativo número 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, BOE de 30 de junio de 1986

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

---

## MÉXICO

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de Febrero de 1917.

Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de mayo de 1976.

Ley de Obras Públicas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1980.

Ley Federal de Protección Ambiental, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982.

Ley Federal de Derechos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 .

Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1o de diciembre de 1992 .

Ley de Caminos, Puentes Federales y Autotransporte Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación, 22 de diciembre de 1993.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1988.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2000.

Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 2001

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona conurbada Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata-Tlalnehuayocan, publicado en la Gaceta Oficial del Estado número 57 de fecha de 19 de marzo de 2004.

Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.

Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1992.

Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005.

Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 12 de abril de 2006

## ENTIDADES FEDERATIVAS

### Aguascalientes

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Aguascalientes, publicada Periódico Oficial del Estado 27 de junio de 1993 .

Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes, publicada en el Periódico Oficial del Estado el 14 de febrero de 2000.



**Baja California**

Ley de Protección Ambiental para el Estado de Baja California, publicada en el Periódico Oficial No. 53, de fecha 30 de noviembre de 2001, Sección I, Tomo CVIII.

**Baja California Sur**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California Sur el 30 de noviembre de 1991

**Campeche**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, publicada en el Periódico Oficial el 22 de junio de 1994.

**Chiapas**

Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, publicada bajo decreto #189, en el Periódico Oficial el 18 de marzo de 2009.

**Chihuahua**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 46 del 8 de junio de 2005.

**Coahuila**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicada en el Periódico Oficial el martes 8 de diciembre de 1998

Ley para la Conservación Ecológica y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado N° 9, del 30 de enero de 1990.

**Colima**

Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable para el Estado de Colima, publicada en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" el sábado 15 de junio del 2002.

**Distrito Federal**

Ley Ambiental del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero de 2000.

Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo (del **Distrito Federal**), publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de marzo de 2004.

### **Durango**

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Durango, publicada en el Periódico Oficial de fecha 20 de Mayo de 1990

Ley estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Durango publicada en el Periódico Oficial el 27 de mayo de 2001.

### **Estado de México**

Código para la Biodiversidad del Estado de México, publicado en la Gaceta Oficial el 3 de mayo de 2006.

### **Guanajuato**

Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato, publicada en el Periódico Oficial, 8 de febrero del 2000.

Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, el 22 de septiembre del 2000

### **Guerrero**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado No. 24 Alcance, el martes 19 de marzo de 1991.

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero Materia de Impacto Ambiental, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado No. 32, el 22 de abril de 1994.

### **Hidalgo**

Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo , publicada en el Alcance Uno al Periodico Oficial del 31 de diciembre de 2007.

Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, publicado em el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo el 6 de agosto de 2001.

### **Jalisco**

Ley Estatal del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (de Jalisco), publicada en el Periódico Oficial el 6 de junio de 1989.

### **Michoacán**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo, publicada en el Periódico Oficial del Estado el 13 de abril del 2000.

### **Morelos**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos, publicada en el Periódico Oficial el 22 de diciembre de 1999 .

### **Nayarit**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nayarit, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 25 de abril del 2001.

### **Nuevo León**

Ley Ambiental del Estado de Nuevo León, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 84 de fecha 15 de Julio de 2005

### **Oaxaca**

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, el 10 de octubre de 1998.

### **Puebla**

Ley Estatal del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (de Puebla), publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de noviembre de 1991.

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, publicada en el Periódico Oficial el 18 de septiembre de 2002.

### **Querétaro**

Ley Estatal del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (de Querétaro), publicada en el periódico oficial del Estado "La Sombra de Arteaga" el día 26 de mayo de 1988.

### **Quintana Roo**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, Publicada en el Periódico Oficial el 29 de Junio de 2001.

### **San Luis Potosí**

Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, publicada en el Periódico Oficial el 15 de diciembre de 1999.

### **Sinaloa**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, publicado en el P.O. No. 83 de 12 de julio de 1991.

### **Sonora**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora, publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado el 3 de enero de 1991.

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sonora, publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado el 25 de septiembre de 2008.

### **Tabasco**

Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, publicada en el Periódico Oficial el 20 de abril de 2005.

### **Tamaulipas**

Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas , publicada en el Periódico Oficial el 29 de diciembre del 2004.

### **Tlaxcala**

Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, publicada en Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Decreto No. 55, el 17 de abril de 2000.

### **Veracruz**

Ley número 76 "Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Veracruz-Llave, publicada en la Gaceta Oficial en fecha 22 de mayo del mismo de 1990.

Ley de Obras Públicas del Estado de Veracruz, publicada en la Gaceta Oficial del Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz-Llave, el sábado 2 de febrero de 1991.

Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz-Llave, publicada en la Gaceta Oficial del Estado el 30 de junio de 2000.

Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental, publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 20 de mayo de 2005.

Acuerdo que establece las Reglas de Operación para el otorgamiento de pagos del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos. Gaceta Oficial de Estado, 22 de agosto de 2002.

### **Yucatán**

Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial el 23 de Abril de 1999.

### **Zacatecas**

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas, publicada en el Periódico Oficial el 31 de marzo de 2007.



## 9 ANEXOS

---





## ANEXO 1

### DESARROLLO GEOMÁTICO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

#### 1. RECOPIACIÓN DE DATOS

##### 1.1 Modelo digital de elevaciones del INEGI

El modelo digital de elevaciones que usaremos es el que tiene disponible el INEGI del Continuo de Elevaciones Mexicano. Se trata de información en formato raster en proyección geográfica con datum ITRF92 con una resolución de 30 m.

Para su descarga necesitamos estar registrados ante el INEGI

Entramos al sistema de descarga de la página del INEGI

Geografía – Datos de Relieve - Continental - Continuo de elevaciones mexicano – descarga.

Directamente por medio de la dirección URL de siguiente página

<http://mapserver.inegi.gob.mx/DescargaMDEWeb/>

Damos click al link “Acceso al sistema”. Iniciamos sesión como usuario registrado. En la siguiente ventana damos click en “Área de descarga del CEM”. Ahora se abrirá una ventana que nos solicita indiquemos los límites norte, sur este y oeste de la región que vamos a descargar o la clave de la carta escala 1:50000 según la nomenclatura del propio INEGI (ver Ilustración 9.7).

The screenshot shows a web interface for downloading MDE data. At the top, it says 'joliveo' and 'Página de inicio'. Below that, a green bar contains the instruction: 'Seleccione los extremos en coordenadas geográficas del MDE que desea descargar [1]:'. The main area features a central map placeholder with four sets of coordinate input fields: Norte (19, 41, 0°), Oeste (97, 12, 0°), Este (96, 42, 0°), and Sur (19, 25, 0°). Each field has a dropdown arrow. Below the map is a 'Procesar selección' button. A footnote [1] explains that the system does not allow downloading large areas (up to 25,920,000 points) due to volume and speed. At the bottom, there are two alternative options: 'Opción 1: Escriba la clave 1:50,000 (ejemplo: F13D16) Procesar selección' and 'Opción 2: Selección gráfica de claves 1:50,000 Entrar'.

Ilustración 9.7: Ventana de límites de la región a descargar MDE del INEGI

Para el caso de nuestro ejercicio se proporcionarán los siguientes, datos dando finalmente al botón de **Procesar selección**.

Norte: 19°41'; Sur: 19°25'; Este: 96°42'; Oeste: 97°12'

Se abre una ventana que confirma la selección de nuestra área y nos indica el tamaño de los archivos. Damos al link con el nombre del archivo para comenzar la descarga (Ver Ilustración 9.2)

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA México

joliveo

Para realizar otra selección de descarga [dé clic aquí](#).

El MDE seleccionado tiene las siguientes coordenadas extremas:

Norte:	19°41'0"
Sur:	19°25'0"
Este:	96°42'0"
Oeste:	97°12'0"

Tamaño estimado:

Tamaño del archivo a generar:	3375 KB
Tamaño aproximado del archivo compactado:	1687 KB

Tiempo mínimo estimado de descarga de acuerdo a la velocidad de su conexión:

1 Gbps	menos de un minuto
128 Kbps	3 min.
64 Kbps	7 min.

Si desea proceder con la extracción y descarga del MDE utilice la siguiente liga:

[MDE-n194100s192500e0964200o0971200.zip](#)

Para descargar dé clic con el botón secundario del ratón sobre el nombre del archivo compactado y seleccione la opción "Guardar destino como..."

Contendrá los siguientes archivos del MDE:

MDE-n194100s192500e0964200o0971200.bil
MDE-n194100s192500e0964200o0971200.hdr
MDE-n194100s192500e0964200o0971200.blw

Centros de consulta y comercialización | Biblioteca digital

Ilustración 9.2: Página de confirmación de datos a descargar del CEM del INEGI

Esperamos la descarga y guardamos el archivo. Posteriormente debemos descomprimirlo mediante cualquier software que soporte compresión ZIP.

## 1.2 Imágenes Landsat

Las imágenes satelitales que usaremos para este ejercicio, son las que ha hecho del dominio público el programa Landsat de la NASA. Esta colección está disponible a través del Servicio Global de Cobertura del Suelo ("GLCF" por sus siglas en inglés) de la Universidad de Maryland que está diseñada como auxilio para la distribución de imágenes multi-temporales y multi-espectrales y multi-resolución, apropiada para el análisis de la vegetación y uso del suelo.

Para nuestro caso se trata de información adquirida por el satélite Landsat 7 mediante su sensor ETM+ y se encuentra disponible en formato raster con proyección Universal Transversa de Mercator con una resolución de 30 metros

Para su descarga entramos a la página del GLCF a través de su “Interfaz de Datos Científicos Terrestres” (“ESDI” por sus siglas en inglés) y de la búsqueda por medio de ruta y fila: Principal – ESDI – “Path/Row Search”.

Global Land Cover Facility  
Earth Science Data Interface

Home | Map Search | Product Search | Path/Row Search | Workspace | Login | Help

Sensor	WRS	Date	New Since	Require	Exclude
ETM+ TM MSS	WRS-2 WRS-1	Start Date: 01/01/2000 End Date: 01/01/2011	Months ago	GeoCover GLS Level 1G LIT Orthorectified	GeoCover GLS Level 1G LIT Orthorectified

*Enter dates as mm/dd/yyyy or yyyy-mm-dd*

Start Path	Start Row	End Path	End Row	Status
25	46	25	46	3 scene(s) found

3 scene(s) in selection | Clear | Preview and Download | Submit Query

Ilustración 9.3: Página de búsqueda por ruta y fila del GLCF.

En esta página llenamos los campos que nos interesan: Sensor ETM+, wrs2, path 025, row 046 la fecha más reciente disponible es del 23 de noviembre del año 2005. Damos al botón de “Submit Query” después al de “Preview and download”.

Global Land Cover Facility  
Earth Science Data Interface

Home Map Search Product Search Path/Row Search Workspace Login Help Contact Us GLCF

ETM+  
WRS-2, Path 025, Row 046  
2000-09-06  
EarthSat  
Ortho, GeoCover  
Mexico  
Online: 042-023  
Compressed Size: 288 MB; Actual Size: 642 MB

Info Download

Click on an ID below to Preview and Download. Click on the preview above to see a larger browse image.

<< First < Previous Page 1 of 1 Next > Last >>

[ ID ]	Status	[ WRS: P/R ]	[ Acq. Date ]	Dataset	Producer	Attr.	Type	Location
<a href="#">042-023</a>	Online	2: 025/046	2000-09-06	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF	Mexico
<a href="#">207-679</a>	Online	2: 025/046	2000-09-06	ETM+	USGS	Ortho, GLS2000	GeoTIFF	Mexico
<a href="#">216-224</a>	Online	2: 025/046	2005-11-23	ETM+	USGS	Ortho, GLS2005	GeoTIFF	Mexico

<< First < Previous Page 1 of 1 Next > Last >>

Please send any comments to [glcf@umiacs.umd.edu](mailto:glcf@umiacs.umd.edu)  
© 1997 - 2004, University of Maryland. All rights reserved.

Version 2.1.17

Ilustración 9.4: Página de previsualización y descarga de las imágenes landsat seleccionadas

En la siguiente página seleccionamos la imagen ID 216-224 con lo cual se mostrará la previsualización en la parte superior y damos al botón de descargar.

También podemos descargar los datos directamente a través de la siguiente dirección URL

<http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/ftp?id=42023>

En esta página descargaremos 17 archivos en su mayoría en formato comprimido con extensión "gz":

File Name	Download Size	Actual Size	Last Modified
<a href="#">L71025046_04620051123.742.browse.jpg</a>	406226 bytes		Mon Jun 01 21:17:37 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123.742.preview.jpg</a>	11171 bytes		Mon Jun 01 21:17:37 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123.browse.jpg</a>	379730 bytes		Mon Jun 01 21:17:37 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123.preview.jpg</a>	11106 bytes		Mon Jun 01 21:17:37 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B10.TIF.gz</a>	20246344 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:16 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B20.TIF.gz</a>	21318224 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:13 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B30.TIF.gz</a>	23843998 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:14 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B40.TIF.gz</a>	24604353 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:14 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B50.TIF.gz</a>	27362901 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:17 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_B61.TIF.gz</a>	4038035 bytes	14262086 bytes	Fri May 29 15:14:15 EDT 2009
<a href="#">L71025046_04620051123_MTL.TIF.gz</a>	1749 bytes	65535 bytes	Fri May 29 15:14:15 EDT 2009
<a href="#">L72025046_04620051123_B62.TIF.gz</a>	5198999 bytes	14262086 bytes	Fri May 29 15:14:15 EDT 2009
<a href="#">L72025046_04620051123_B70.TIF.gz</a>	25905079 bytes	56975586 bytes	Fri May 29 15:14:15 EDT 2009
<a href="#">L72025046_04620051123_B80.TIF.gz</a>	94500518 bytes	227757986 bytes	Fri May 29 15:14:19 EDT 2009
<a href="#">README.GTF</a>	7402 bytes		Fri May 29 15:14:15 EDT 2009
<a href="#">gap_mask</a>	4096 bytes		Fri May 29 15:14:13 EDT 2009

Tabla 9.1: Lista de archivos que contienen todas las bandas y metadatos de la imagen landsat seleccionada.

Posteriormente guardamos los archivos en una carpeta y los descomprimimos.

### **1.3 Conjunto de datos vectoriales del INEGI.**

Aplicaremos el mismo procedimiento para los datos de la serie topográfica y de recursos naturales escala. 1:1 000 000, así como para los datos del marco geo-estadístico nacional; ambos disponibles gratuitamente en la página del INEGI. Esta información está en formato vectorial con proyección Cónica Conforme de Lambert y datum ITRF92.

Para su descarga, al igual que en el caso del MDE necesitamos estar registrados ante el INEGI

Entramos al sistema de descarga de la página del INEGI a través de la ruta siguiente:

Inicio → Geografía → Recursos naturales → Geología (Hidrología, Edafología, Climatología o Vegetación y uso del suelo)/ Datos vectoriales escala 1:1000,000 – descarga

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/geologia/InfoEscala.aspx>

O también a través de la ruta siguiente para los datos geoestadísticos:

Inicio → Geografía → Geoestadística → Conjunto de datos vectoriales descarga

[http://inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/Marco\\_Geoestad%C3%ADstico.aspx](http://inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/Marco_Geoestad%C3%ADstico.aspx)

En particular nos interesan las siguientes capas:

- Áreas Geoestadísticas Municipales
- Polígonos de Localidades Urbanas Geoestadísticas
- Puntos de Localidades Rurales
- Precipitación

Nos pedirá autenticar nuestro nombre de usuario y contraseña. Enseguida podemos descargar los archivos.

#### **1.4 Cartas Topográficas vectoriales escala 1:50,000**

Otros datos importantes tendremos que adquirirlos en los Centros de Consulta y Comercialización del INEGI.

En particular nos interesan los datos vectoriales de las caras topográficas vectoriales a escala 1:50,000. Estos datos son entregados es medio óptico-magnético (disco-compacto de 700 Mb), que contiene archivos en formato de intercambio de dibujos (DXF por sus siglas en inglés) y con una proyección UTM (zona 14 en particular para la zona que nos interesa en esta práctica) con datum ITRF92. Las cartas a utilizar en esta práctica son las siguientes:

- E14B26-Perote
- E14B27-Xalapa
- E14B36-Xico
- E14B37-Coatepec

#### **1.5 Áreas Naturales Protegidas Federales de la CONANP**

Existe información cartográfica digital disponible gratuitamente en la página de internet de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, se trata de información en formato vectorial extraída a diferentes escalas (1:50000 y 1:250000); en proyección geográfica con datum ITRF92. La descarga es gratuita sin ningún registro previo en la siguiente ruta:

CONANP → Mapoteca → información cartográfica

<http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>

Inicio de GRASS

## 1.6 Pre-configuración

Una vez instalado el programa es necesario crear por medio del sistema operativo un directorio en el cual almacenaremos nuestra base de datos. Este directorio tiene una estructura especial, se organiza por proyectos guardados en subdirectorios llamados "LOCALIZACIONES" ("LOCATION" en la versión en inglés del programa). Cada LOCATION es definida por su sistema de referencia de coordenadas, proyección y límites geográficos. Los subdirectorios y archivos que definen una LOCATION se crean automáticamente cuando GRASS se inicia por primera vez con una LOCATION nueva. Cada LOCATION puede tener varios "DIRECTORIOS DE MAPAS" (MAPSETS en la versión en inglés del programa), en los cuales se sub-agrupan los mapas en diferentes tópicos, subregiones, o carpetas de trabajo para cada uno de los equipos de trabajo<sup>590</sup> (Ver Dibujo 1). Al crear una LOCATION automáticamente se crea un MAPSET llamado PERMANENT en el cual se almacenarán los datos núcleo y cuyos archivos solo pueden ser modificados por el usuario administrador o propietario, los demás usuarios solo podrán acceder a ellos, analizarlos o copiarlos a sus carpetas<sup>591</sup>.

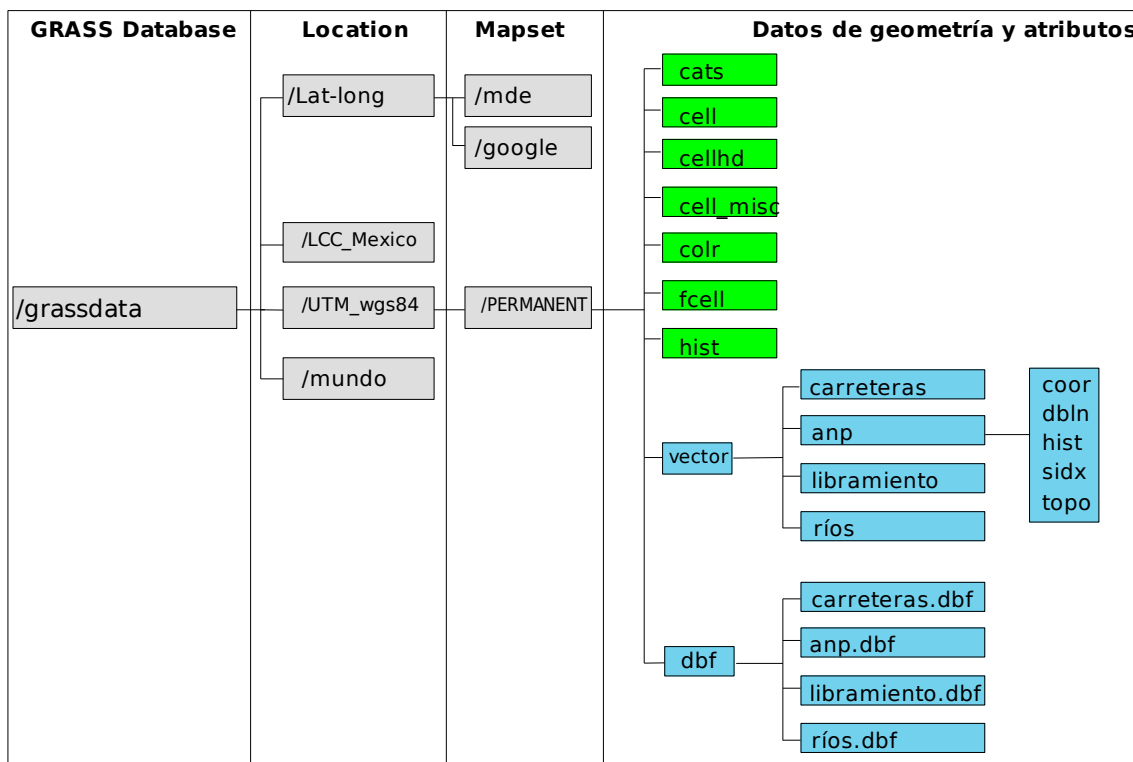
Para el desarrollo de esta propuesta metodológica crearemos tres LOCATION, debido a que los datos fuente se encuentran en tres sistemas de referencia de coordenadas diferentes:

- 1.- UTM, con datum wgs84;
- 2.- LCC, con datum nad27; y
- 3.- Latitud longitud con datum wgs84.

---

<sup>590</sup>Recordemos que el origen de GRASS en ambiente linux está diseñado para trabajo multiusuario.

<sup>591</sup>El manejo de cualquier archivo o carpeta dentro de LOCATION debe hacerse mediante el programa GRASS.



Dibujo 1: Organización de las carpetas de datos de GRASS, LOCATION, MAPSETS, mapas vectoriales y mapas raster.

## 1.7 Inicio del programa

Para iniciar GRASS, en Linux abrimos una “terminal” de comandos y tecleamos:

```
grass
```



Se abrirá una ventana denominada **Inicio de GRASS 6.4.0** (ver Ilustración 9.5)



*Ilustración 9.5: Ventana de inicio gráfico de GRASS (Nota: el botón iniciar GRASS está inactivo).*

En el recuadro denominado “Directorio de datos GIS:” mediante el botón “Explorar”, ubicaremos la carpeta creada para efecto de guardar la base de datos de GRASS. En este caso es<sup>592</sup>:

```
/home/juancarlos/grassdata
```

## 1.8 Creación de las “LOCATION”

Ahora crearemos las LOCATION que son necesarias para este ejercicio:

La primera a crear será una LOCATION con sistema de coordenadas geográficas

<sup>592</sup>La expresión “juancarlos” de la línea de la ruta de directorios o carpetas es sustituida por el nombre del usuario del sistema linux que se este usando.

(latitud-longitud) con los límites en nuestra área de trabajo.

Los parámetros son<sup>593</sup> (en formato proj 4): +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no\_defs

Damos click al botón **Códigos EPSG**

Se abrirá una ventana denominada **Definir localización usando códigos de proyección EPSG** (Ver Ilustración 9.6).

Cambiamos el nombre de la nueva localización por:

Lat-Long

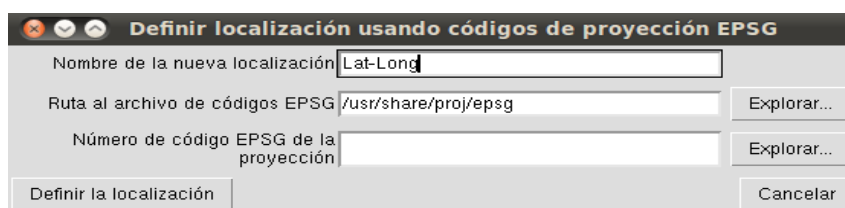


Ilustración 9.6: Ventana para definir nueva LOCATION

Damos en le botón **Explorar...** del recuadro “Número del código EPSG de la proyección”, enseguida se abrirá una ventana denominada **EPSG-codes** y buscamos aquél con los parámetros anotados arriba (Ver Ilustración 9.6).

<sup>593</sup>En realidad los parámetros de origen de los datos son en coordenadas geográficas, el datum es ITRF92 época 1988, elipsoide GRS80. Sin embargo la diferencia entre el ITRF92 del INEGI y el WGS84 es despreciable para nuestros objetivos.

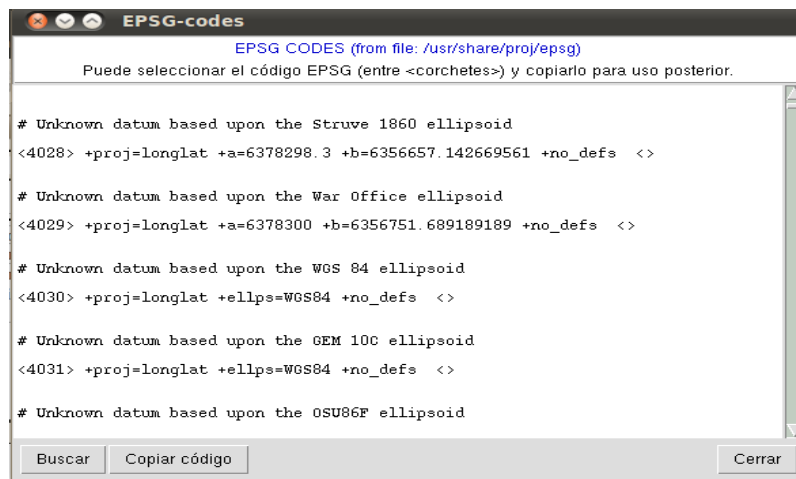


Ilustración 9.7: Ventana para buscar y seleccionar los códigos EPSG.

En esta ventana seleccionamos el código (únicamente los cuatro números) 4326 y le damos al botón copiar código. Cerramos esa ventana y observamos que el código aparecerá en el recuadro correspondiente de la ventana **Definir localización usando códigos de proyección EPSG**. Ahora le damos al botón de **Definir la localización**.

Ahora aparecerá la nueva localización Lat-long creada, en la ventana **Inicio de GRASS 6.4.0** junto con el MAPSET PERMANENT de la forma en que se muestra en la Ilustración 9.8:

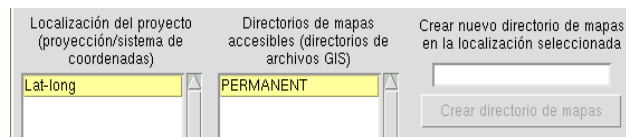


Ilustración 9.8: Ventana de inicio de GRASS con LOCATION Y MAPSET creados.

Para crear las otras LOCATION repetimos el proceso pero indicando los parámetros que nos interesan:

- UTM Z14 norte datum wgs84
- Cónica Conforme de Lambert con datum wgs84.

Para la segunda LOCATION a crear damos al botón **Códigos EPSG**

Cambiamos el nombre de la nueva localización por:

UTM\_Z14

Damos en el botón **Explorar...** del recuadro “Número del código EPSG de la proyección”, se abrirá una ventana denominada **EPSG-codes** y buscamos el 32614 y le damos al botón copiar código. Cerramos esa ventana y observamos que el código aparecerá en el recuadro correspondiente de la ventana **Definir localización usando códigos de proyección EPSG**. Ahora le damos al botón de **Definir la localización**.

Ahora aparecerá la nueva localización UTM\_Z14 creada y la Lat-long creada anteriormente, en la ventana **Inicio de GRASS 6.4.0** junto con el MAPSET PERMANENT.

La tercer LOCATION es peculiar (especial del INEGI usada para poder representar todo el territorio del país) y se compone de los parámetros siguientes (en formato proj4):

```
+proj=lcc +lat_1=17.5 +lat_2=29.5 +lat_0=12 +lon_0=-102 +x_0=2500000 +y_0=0
+ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units=m +no_defs
```

Para este caso crearemos la LOCATION estableciendo los parámetros de la proyección con el botón **Valores de la Localización**. Se abrirá una ventana tipo terminal de texto parecida a la de la Ilustración 9.9 en la cual teclearemos el nombre de la LOCATION y el MAPSET, cambiando entre los campos a rellenar con la tecla ENTER y al fina con la combinación ESC+ENTER.

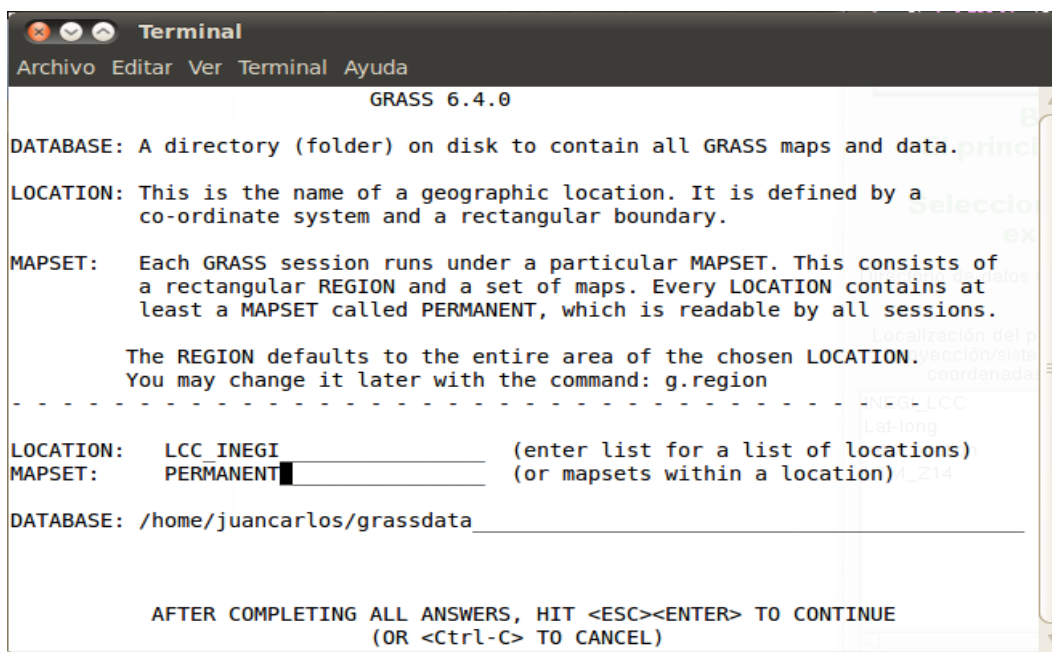


Ilustración 9.9: Ventana de terminal de texto por medio de la cual crearemos una LOCATON con valores personalizado.

Una vez que hayamos llenado los datos en esta ventana, GRASS nos confirmará el nombre de la LOCATION :

```
LOCATION <LCC_INEGI> - doesn't exist
Available locations:
-----
Lat-long      UTM_Z14
-----
Would you like to create location <LCC_INEGI> ? (y/n) [y] y
```

Seleccionamos “y” y damos a enter.

```
To create a new LOCATION, you will need the following information:

1. The coordinate system for the database
   x,y (for imagery and other unreferenced data)
   Latitud - Longitud.
   UTM
   Otra proyección.
2. The zone for the UTM database
   and all the necessary parameters for projections other than
   Latitud - Longitud., x,y, and UTM
3. The coordinates of the area to become the default region
   and the grid resolution of this region
4. A short, one-line description or title for the location

Do you have all this information? (y/n) [y]
```

Seleccionamos “y” y damos a enter:

```
Please specify the coordinate system for location <INEGI_LCC>

A  x,y
B  Latitud - Longitud.
C  UTM
D  Otra proyección.
RETURN to cancel
>D
```

Tecleamos la letra “D” y presionamos la tecla enter:

```
Otra proyección. coordinate system? (y/n) [y]
```

Tecleamos la letra “Y” y presionamos la tecla enter:

```
Please enter a one line description for location <INEGI_LCC>
> Conica Conforme de Lambert del INEGI
```

Introducimos una frase que describa la LOCATION que vamos a crear y presionamos la tecla enter<sup>594</sup>:

```
=====
Conica Conforme de Lambert del INEGI
=====
ok? (y/n) [y]
```

Tecleamos la letra “Y” y presionamos la tecla enter:

```
Por favor especifique el nombre de la proyección.
Teclee "list" para mostrar la lista de proyecciones disponibles.
Presione ENTER para cancelar la solicitud.
>lcc
```

Tecleamos “lcc” y presionamos la tecla enter:

```
¿Quiere especificar un datum geodésico para esta localización?(y/n) [y]
```

Tecleamos la letra “Y” y presionamos la tecla enter:

```
Por favor especifique un nombre de datum.
Introduzca "list" para ver la lista de los datums disponibles.
O "custom" si desea introducir los parámetros personalizados.
Presione ENTER para cancelar la solicitud.
>wgs84
```

Tecleamos “wgs84” y presionamos la tecla enter:

```
Now select Datum Transformation Parameters
Please think carefully about the area covered by your data
and the accuracy you require before making your selection.
```

<sup>594</sup>Evitaremos que el texto a introducir en GRASS lleve caracteres ajenos al idioma inglés aunque represente un error gramatical, como en este caso el la palabra cónica escrita sin acento.

```

Enter 'list' to see the list of available Parameter sets
Enter the corresponding number, or <RETURN> to cancel request
>

```

Simplemente presionamos la tecla enter:

```

Por favor, especifique el nombre del elipsoide.
Teclee 'list' para mostrar la lista de elipsoides disponibles.
Presione ENTER para cancelar la solicitud.
>wgs84

```

Tecleamos “wgs84” y presionamos la tecla enter:

```

Enter Central Parallel (23N) :12
Enter First Standard Parallel (33N) :17.5
Enter Second Standard Parallel (45N) :29.5
Enter Central Meridian (96W) :102
Enter False Easting [0.0000000000]: 2500000
Enter False Northing [0.0000000000]: 0

```

Capturamos los parámetros presionando la tecla enter. Al final nos pide algunos datos más como el plural de las unidades y los factores de conversión que en este caso de metros a metros (1) y al dar el último enter la ventana de la terminal cambia al modo de captura de los límites de la región y al resolución de los datos raster; mismos que se muestran a continuación:

```

DEFINE THE DEFAULT REGION
===== DEFAULT REGION =====
      | NORTH EDGE:2400000____ |
WEST EDGE | | EAST EDGE
800000____ | | 4150000____
      | SOUTH EDGE:300000____ |
=====
PROJECTION: 99 (Otra proyección.)          ZONE: 0
      GRID RESOLUTION
      East-West:      1_____
      North-South:   1_____

```

```
AFTER COMPLETING ALL ANSWERS, HIT <ESC><ENTER> TO CONTINUE
(OR <Ctrl-C> TO CANCEL)
```

Presionamos combindadamente al mismo tiempo las teclas esc y enter para finalizar la captura de datos. A continuación aparece un apantalla de confirmación de los datos que hemos introducido al sistema y tecleamos “y” y la tecla de enter.

```
Do you accept this region? (y/n) [y] > y
LOCATION <INEGI_LCC> created!

Hit RETURN -->
```

Nos devuelve a la pantalla inicial y simplemente damos a la combinación de teclas esc y enter, posteriormente nos devuelve la siguiente frase:

```
"/usr/lib/grass64/etc/set_data" complete. Press <enter> to continue.
```

Damos a la tecla Enter

En la ventana de **Inicio de GRASS 6.4.0** seleccionamos la LOCATION y el MAPSET creados y damos click al botón Iniciar GRASS que ahora si se mostrará en letras verde (activo).

## 1.9 Inicio propiamente de GRASS

Una vez seleccionado la LOCATION y el MAPSET creados y damos click al botón Iniciar GRASS que ahora si se mostrará en letras verde (activo); con esto habremos iniciado propiamente el programa GRASS.

El prompt de la terminal en la cual tecleamos la orden `grass` ahora cambiará indicándonos que estamos ejecutando GRASS por medio de un paréntesis que contiene la LOCATON en al cual estamos trabajando. Simultáneamente se abrirá la interfaz gráfica de usuario (GUI) “tcktl” que consiste en tres ventanas: **Administrador GIS**, **Salida – GIS.m** y **Visualización del mapa**. Para el ejercicio de esta propuesta metodológica usaremos preferentemente la interfaz de texto o terminal. A pesar de que la visualización y combinación de datos es más práctica en la GUI, no se describirá a lo largo de estas instrucciones por ahorro de espacio.

Para confirmar los parámetros de la proyección en la terminal tecleamos el siguiente comando:



```

g.proj -p
PROJ_INFO-----
name      : Lat/Lon
proj      : ll
datum     : wgs84
ellps     : wgs84
no_defs   : defined
-PROJ_UNITS-----
unit      : degree
units     : degrees
meters    : 1.0

```

Para confirmar los límites de la región creada tecleamos:

```

g.region -p
projection: 3 (Latitud - Longitud.)
zone:      0
datum:     wgs84
ellipsoid: wgs84
north:     1N
south:     0
west:      0
east:      1E
nsres:     1
ewres:     1
rows:      1
cols:      1
cells:     1

```

## 2 IMPORTACIÓN DE DATOS

Los datos a usar en esta propuesta metodológica se encuentran en diferentes formatos de programas de sistemas de información geográfica y sistemas de referencia espacial. Para poder usarlos debemos en primer término importarlos al formato de GRASS y luego ponerlos (proyectarlos) en el mismo sistema de referencia de coordenadas que en nuestro caso será el sistema UTM zona 14 con datum wgs84.

## 2.1 IMPORTACIÓN DEL RASTER MDE DEL INEGI

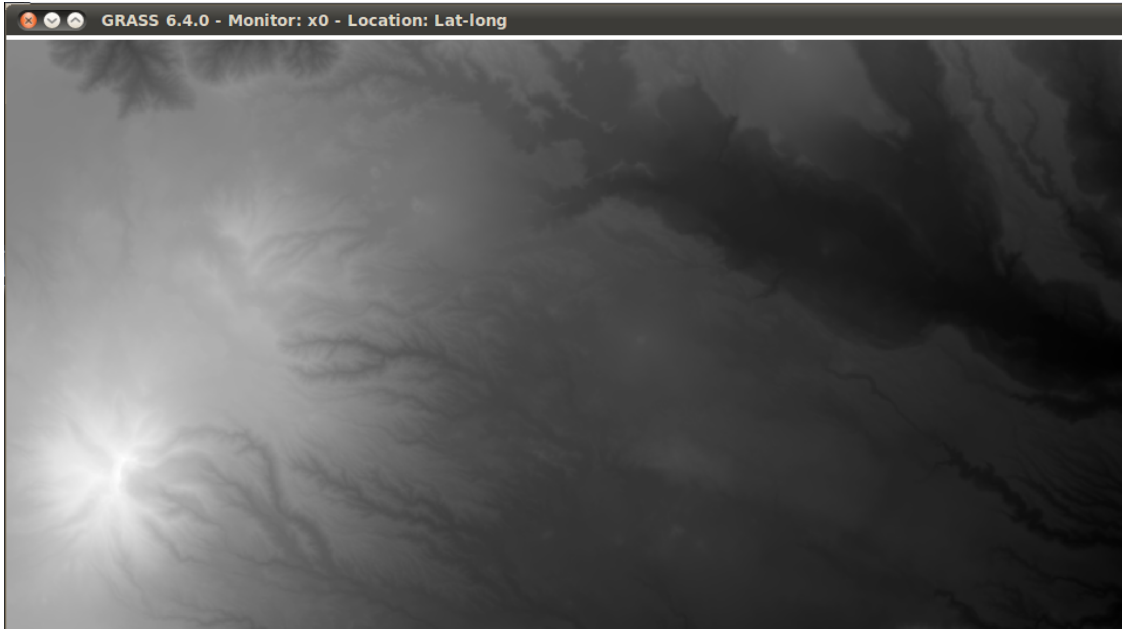
Los datos que descargamos del continuo digital de elevaciones se encuentra en formato raster con una resolución de 30 m y en un sistema de referencia espacial de coordenadas geográficas con un datum WGS84; Los datos se componen de tres archivos con extensión hdr, blw y bil. Debemos entonces iniciar GRASS en la LOCATION "Lat-Long" en el MAPSET PERMANENT.

Par importarlos usaremos la instrucción o módulo r.in.gdal indicando la ruta de acceso al archivo a importar y el nombre del mapa de salida, adicionalmente incluimos la bandera -o para indicarle al programa que debe ignorar la comprobación de que los datos se encuentran en la misma proyección (cuestión que ya conocemos de antemano).

```
r.in.gdal /home/juancarlos/Datos_recopilados/\
MDE-194100s192500e0964200o0971200.bil out=MDE -o
ADVERTENCIA: Ignorando comprobación de proyección
100%
r.in.gdal ompleto. Raster map <MDE> created.
```

Para inspeccionar que efectivamente se ha importado el mapa vamos a visualizarlo con los comandos siguientes (el resultado de la ejecución de estos comandos se muestra en la Ilustración 9.4):

```
g.region rast=MDE
d.mon x0
using default visual which is TrueColor
ncolors: 16777216
Se ha iniciado el controlador gráfico [x0].
d.rast MDE
100%
```

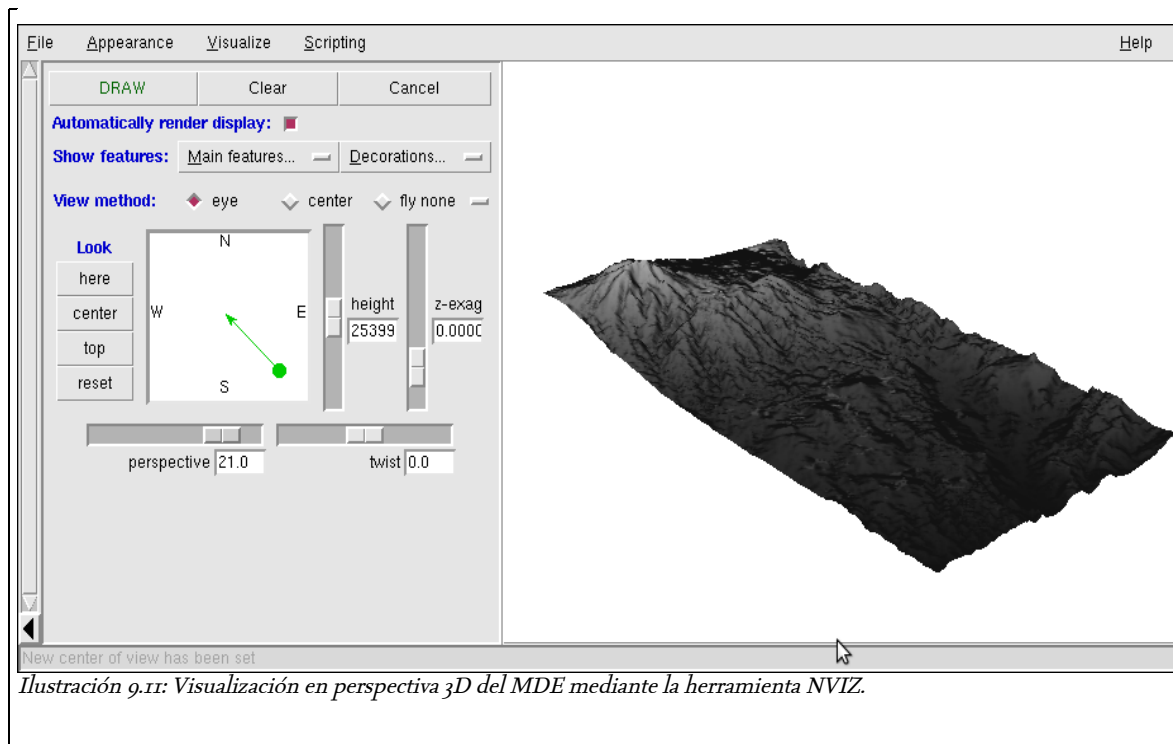


*Ilustración 9.10: Visualización del MDE del INEGI importado en un monitor gráfico xo.*

## 2.1.1 VISUALIZACIÓN 3D DEL MDE

Los datos que recién hemos importados pueden ser visualizados también a través de la herramienta NVIZ, que es un generador de modelos en perspectiva 3D (también llamada 2.5D). Para esto en primer término debemos indicarle a GRASS cual es la región sobre la cual efectuará los procesamientos de datos y posteriormente invocaremos el comando `nviz` que desplegará una ventana con una interfaz gráfica:

```
g.region MDE
nviz MDE
```



## 2.2 IMPORTACIÓN DE LAS IMÁGENES LANDSAT

Las imágenes landsat que usaremos en este ejercicio y que hemos descargado y descomprimido según lo apuntado en el apartado 1.2, se encuentran en proyección UTM zona 14 datum wgs84 por lo tanto podemos importarlas directamente a la LOCATION UTM. Para tal objetivo ejecutaremos el comando `r.in.gdal` con cada uno de los archivos que contienen la información de cada banda:

```
r.in.gdal -o\
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L71\025046_04620051123_B10.TIF"
\ output="B10"
r.in.gdal -o\
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L71025046_04620051123_B20.TIF"
output="B20"
r.in.gdal -o\
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L71025046_04620051123_B30.TIF"
output="B30"
r.in.gdal -o\
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L71025046_04620051123_B40.TIF"
output="B40"
r.in.gdal -o\
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L71025046_04620051123_B50.TIF"
output="B50"
r.in.gdal -o\
```

```
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L72025046_04620051123_B70.TIF"\  
output="B70"  
g.region res=15  
r.in.gdal -o  
in="/home/juancarlos/GIS/Landsat/p25r46_20051123/L72025046_04620051123_B80.TIF"\  
output="B80"
```

## 2.3 IMPORTACIÓN DE CAPAS DE LAS CARTAS VECTORIALES DEL INEGI

1:1,000,000

Las cartas vectoriales del INEGI escala 1:1,000,000 contienen información de todo el territorio nacional en formato de archivo vectorial ESRI (shp por sus siglas en inglés "shape file") en proyección Cónica Conforme de Lambert y con un datum ITRF92 con los parámetros explicados en el apartado 1.8. Las capas que contiene están en archivos separados y se pueden descargar gratuitamente desde la página web del INEGI. Para el caso del presente ejercicio requeriremos del mapa de precipitaciones. Para importarlo iniciamos GRASS en la LOCATION que tiene los mismos parámetros establecidos de mapa a importar y ejecutamos el comando v.in.ogr:

```
v.in.ogr -o dsn=/home/juancarlos/precipitacionMediaAnual.shp  
output=Precipitacion min_area=0.0001 snap=-1
```

## 2.4 IMPORTACIÓN DE CAPAS DE LA CARTA VECTORIAL DEL INEGI

1:50,000

Las cartas vectoriales del INEGI escala 1:50,000 contiene información en formato de archivo de intercambio de dibujo (DXF por sus siglas en inglés) en proyección Universal Transversa de Mercator zona 14 del hemisferio norte y con un datum ITRF92. Las capas que contiene están en archivos separados conforme al catálogo<sup>595</sup> que viene en el archivo txt en el disco. Para el caso del presente ejercicio requeriremos de cuatro diferentes cartas contiguas denominadas E14B26, E14B36, E14B27 Y E14 B37; las cuales son suministradas (a la venta) en discos compactos por el INEGI. Para cada capa o conjunto de datos es necesario importarlas y luego juntarlas o parchearlas

### 2.4.1 VECTORIALES DE MANANTIALES

En primer lugar inspeccionaremos los datos a importar para saber exactamente

<sup>595</sup>Estratificación de datos en formato dxf de los conjuntos de datos vectoriales carta topográfica escala 1:50 000 versión 4

los parámetros a indicar al comando de importación. Para esto usaremos el mismo comando de importación con la bandera activada `-l`; es necesario indicar al comando el archivo `dxf` de entrada y el archivo vectorial GRASS de salida (al tener activada la bandera `-l` no se creará ningún archivo):

```
v.in.dxf      -l      input=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b26/e14b26hp.dxf output=E14b26_HP

Layer 1: hp_280
Layer 2: hp_540
Layer 3: hp_811
Layer 4: hp_812
  100%
v.in.dxf completo.
```

Las cuatro capas se encuentran en el archivo `txt` del disco y en el cual figura la siguiente información:

```
HIDROGRAFÍA E INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

3.- CLAVE_CARTA_HP (Rasgos Hidrográficos Puntuales)

CAPA_DXF TIPO      DESCRIPCIÓN
HP_280   PUNTO      CORRIENTE QUE DESAPARECE
HP_540   PUNTO      MANANTIAL
HP_700   PUNTO      RÁPIDO
HP_750   PUNTO      SALTO DE AGUA
HP_811   PUNTO      TANQUE DE AGUA: Caja de agua
HP_812   PUNTO      TANQUE DE AGUA: Tanque elevado
```

Entonces es interesante para nuestro ejercicio la capa `hp_540` que contiene los puntos en los cuales hay manantiales. Procedemos ahora a la importación de los datos:

```
v.in.dxf      input=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b26\
/e14b26hp.dxf output=E14b26_HP layers=hp_540
  100%
Se encontraron las siguientes capas DXF:
Capa 1: hp_540
Construyendo topología para el mapa vectorial <E14b26_HP>...
Registrando elementos...
65 Elementos registrados.
65 vertices registrados.
Construyendo áreas.
  100%
0 áreas construidas.
0 Islas construidas.
```

```

Adjuntando islas...
Adjuntando centróides...
  100%
Número de nodos: 65.
Número de primitivas: 65.
Número de puntos: 65.
Número de líneas: 0.
Número de contornos: 0.
Número de centroides (baricentros): 0.
Número de áreas: 0.
Número de islas: 0.
v.in.dxf completo.

```

Repetiremos este procedimiento para cada una de las cartas E14B26, E14B27, E14B36 y E14B37.

```

v.in.dxf      in=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b27/\
e14b27hp.dxf out=E14b27_HP layers=hp_540
v.in.dxf in=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b36/\
e14b36hp.dxf out=E14b36_HP layers=hp_540
v.in.dxf in=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b37/\
e14b37hp.dxf \ out=E14b37_HP layers=hp_540

```

#### 2.4.1.1 PARCHEADO DE MAPAS VECTORIALES DE MANANTIALES

Para cubrir totalmente la superficie de estudio con las capas dxf de los datos del INEGI que hemos importado, debemos ocupar cuatro mapas 1:50,000 contiguos, tal como se ha mencionado anteriormente, procederemos ahora a unirlos para tener una sola capa que cubra la totalidad de la superficie de estudio.

```
v.patch -e in=E14b26_HP,E14b27_HP,E14b36_HP,E14b37_HP out=Manantiales
```

#### 2.4.1 VECTORIALES DE CORRIENTES DE AGUA PERMANENTES E INTERMITENTES

También es interesante para nuestro ejercicio las capas que contienen las líneas de las corrientes de agua permanentes e intermitentes

```

v.in.dxf -l in=/home/juancarlos/GIS/INEGIdata/Vectoriales_1-50k_dxf/e14b26/\
e14b26hl.dxf out=E14b26_HL

```

```

Layer 1: hl_3113
Layer 2: hl_3115
Layer 3: hl_3160
Layer 4: hl_3271
Layer 5: hl_3272
Layer 6: hl_3672
100%
v.in.dxf completo.

```

Las seis capas se encuentran en el archivo txt del disco y en el cual figura la siguiente información:

```

HIDROGRAFÍA E INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

4.- CLAVE_CARTA_HL (Corrientes y vías de conducción de agua )

CAPA_DXF TIPO DESCRIPCIÓN
HL_3113 LÍNEA ACUEDUCTO: Subterráneo, En operación
HL_3115 LÍNEA ACUEDUCTO: Subterráneo, En construcción
HL_3160 LÍNEA BORDO
HL_3271 LÍNEA CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
HL_3272 LÍNEA CORRIENTE DE AGUA: Perenne
HL_3672 LÍNEA PRESA: En operación

```

Importaremos las capas hl\_3271 y hl\_3272 que corresponden a cuerpos de agua intermitentes y perennes.

```

v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b26/e14b26hl.dxf output=E14b26_HL_Int \
layers=hl_3271
100%
Se encontraron las siguientes capas DXF:
Capa 1: hl_3271
Construyendo topología para el mapa vectorial <E14b26_HL>...
Registrando elementos...
1196 Elementos registrados.
16342 vertices registrados.
Construyendo áreas.
100%

```



```

0 áreas construidas.
0 Islas construidas.
Adjuntando islas...
Adjuntando centróides...
  100%
Número de nodos: 1393.
Número de primitivas: 1196.
Número de puntos: 0.
Número de líneas: 1196.
Número de contornos: 0.
Número de centroides (baricentros): 0.
Número de áreas: 0.
Número de islas: 0.
v.in.dxf completo.

v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b26/e14b26hl.dxf output=E14b26_HL_perenne \
layers=hl_3272
  100%
...
v.in.dxf completo.

g.region vect=E14b26_HL_perenne@DXF

```

Repetiremos este procedimiento para cada una de las cartas E14B26, E14B27, E14B36 y E14B37.

```

v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b27/e14b27hl.dxf output=E14b27_HL_int \
layers=hl_3271
v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b27/e14b27hl.dxf output=E14b27_HL_perenne \
layers=hl_3272
v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b36/e14b36hl.dxf output=E14b36_HL_int \
layers=hl_3271
v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b37/e14b36hl.dxf output=E14b36_HL_perenne \
layers=hl_3272
v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b37/e14b37hl.dxf output=E14b37_HL_int \
layers=hl_3271
v.in.dxf input=/home/juancarlos/e14b37/e14b37hl.dxf output=E14b37_HL_perenne \
layers=hl_3272

```

Para el caso de los datos del mapa E14B36, la capa de corrientes intermitente importada cuenta con el atributo "layer" ligeramente diferente a los otros tres mapas (HL en mayúscula en lugar de hl en minúscula, para evitar cualquier problema cambiaremos este atributo:

```

v.db.update map=E14b36_HL_int@PERMANENT layer=1 column=layer value=hl_3271
where=layer='HL_3271'

```

## 2.4.2 PARCHEADO DE MAPAS VECTORIALES DE CORRIENTES

Para cubrir totalmente la superficie de estudio con las capas dxf de los datos del INEGI que hemos importado, debemos ocupar cuatro mapas 1:50,000 contiguos, tal como se ha mencionado anteriormente, procederemos ahora a unirlos para tener una sola capa que cubra la totalidad de la superficie de estudio.

```
v.patch          in=E14b26_HL_int,E14b27_HL_int,E14b36_HL_int,E14b37_HL_int
out=Corrientes_int -e
v.patch
in=E14b26_HL_perenne,E14b27_HL_perenne,E14b36_HL_perenne,E14b37_HL_perenne
out=Corrientes_perenne -e
```

## 2.5 IMPORTACIÓN DE TRAZADO EN EJECUCIÓN.

La autoridad estatal dentro del expediente en materia de impacto ambiental de la carretera tiene información digital del trazado en formato para el software “Googleearth” cuya extensión es **kmz**. Dicho archivo contiene además información de los caminos que dan acceso a la obra; nos interesa para este ejercicio, la información del trazado únicamente. Para importarlo a grass primero debemos convertir el **kmz** a **kml**, eso lo podemos lograr por medio de software de descompresión de archivos; el que viene instalado en el sistema operativo UBUNTU en su administrador de archivos GNOME (“File Roller”) es útil par nuestro objetivo. Una vez descomprimido el archivo **kmz** iniciaremos GRASS en la LOCATION con sistema de coordenadas geográficas. Posteriormente ejecutaremos el comando de importación de datos vectoriales v.in.ogr, una vez importado exploraremos ell contenido de la tabla de atributos para saber cual es el objeto que contiene el trazado que nos interesa, que en nuestro caso es el objeto con categoría 9 denominado TRAZO PROYECTO.

```
v.in.ogr dsn=/home/juancarlos/Trazado/doc.kml output=trazado
db.select table=trazado
Cat|Name|Descriptio
1|banderilla-el basurero|
2|entrada a mirador la concha km. 56|
3|camino xaltepec-el pueblito|
4|PUENTE FIDELIDAD|
5|km 119+740|
6|km. 113|
```

```

7|EL TERRERO|
8|RANCHO NUEVO|
9|TRAZO PROYECTO|
...
61|LAZARO CARDENAS-EL CASTILLO|
62|CAMINO DOS RIOS RANCHO NUEVO|

```

```
v.info map=trazado@PERMANENT layer=1
```

```

+-----+
| Capa:                trazado@PERMANENT
| Directorio de mapas: PERMANENT
| Localización:        Lat-long
| Base de datos:       /home/juancarlos/grassdata
| Título:
| Escala del mapa:     1:1
| Formato del mapa:    native
| Nombre del creador:  juancarlos
| Organización:
| Fecha del origen:    Tue May  3 22:59:41 2011
+-----+
|
| Tipo de mapa:  vectorial (nivel: 2)
|
| Número de puntos:      2                Número de áreas:      1
| Número de líneas:     59                Número de islas:      1
| Número de contornos:  1                Número de caras:      0
| Número de centroides: 0                Número de kernels:    0
|
| Map is 3D:             No
| Número de enlaces a base de datos:  1
|
| Proyección: Lat/Lon
|           N: 19:40:09.562479N   S: 19:27:34.304534N
|           E: 96:45:11.077069W   W: 97:10:47.447125W
|
| Umbral de digitalización: 0
| Comentarios:
|

```

## 2.6 IMPORTACIÓN DE TRAZADO A PARTIR DE COORDENADAS.

El trazado de la alternativa sur se encuentra disponible dentro de la manifestación de impacto ambiental del expediente 30VE20040009 (el archivo que las contiene es el documento que el promotor del proyecto presentó ante un requerimiento de información complementaria que la propia autoridad hizo). En las páginas 202 y 203 se presenta un cuadro con las coordenadas que debemos pasar a un documento de texto

sencillo mediante un programa de editor de textos (*gedit* es el que viene instalado en UBUNTU) en el cual capturaremos las coordenadas por columnas separadas con comas. Guardaremos el archivo para poderlo importar. Posteriormente mediante el comando `v.in.ascii` importaremos los puntos.

```
v.in.ascii          input=/home/juancarlos/lib_30VE2004V0009_S_line2/\
coordLibramientoSUR04.csv output=Trazado_sur format=point fs=, skip=1 x=2 y=3
z=0\  cat=1
```

Esta información importada son los puntos de inflexión del trazado debemos transformarlos a una línea. Desafortunadamente en GRASS no existe un módulo que ejecute esta acción de manera directa, para lograrlo exportaremos el mapa a formato ASCII de GRASS y editaremos directamente el archivo para modificarle la propiedad de puntos a líneas y luego lo importaremos nuevamente.

```
v.out.ascii          input=Trazado_sur@PERMANENT
output=/home/juancarlos/trazado_sur_ASCII\  format=standard fs=| dp=8 layer=1
```

Abrimos el archivo con el editor de textos y veremos que tiene la siguiente estructura siguiente:

```
ORGANIZATION:
DIGIT DATE:
DIGIT NAME:   juancarlos
MAP NAME:
MAP DATE:    Tue May  3 23:59:51 2011
MAP SCALE:   1
OTHER INFO:
ZONE:       0
MAP THRESH: 0.000000
VERTI:
P  1  1
  690858.5   2170802.31
  1         1
P  1  1
  691671.11   2170796.34
  1         2
P  1  1
  692270.45   2170890.25
...
...
P  1  1
  724701.92   2157263.35
  1         45
P  1  1
  726057.77   2157551.4
  1         46
```

Modificaremos a partir de la siguiente línea donde dice VERTI indicando una L (de line) en lugar de P (point) luego dos espacios y el número de puntos que contiene nuestro archivo (47) seguido de un espacio y el número uno, procedemos a borrar cada una de las indicaciones de que se trata del "n" un punto individual y el fin de las líneas que contienen la información de ese punto (1 1 y P 1 1) , en la última línea escribimos un espacio luego el número 1 seguido de cinco espacios y un 1 nuevamente, guardamos el archivo con otro nombre y cerramos el editor de textos. Ahora importaremos el archivo con el módulo v.in.ascii.

```
v.in.ascii                               input=/home/juancarlos/trazado_sur_ASCII_linea
output=Trazado_SUR_linea format=standard
```

Al visualizar el mapa importado podemos notar que la información tiene inconsistencias en el punto 4 (Cruz, coordenadas 693460.9,2171557.1) y en el 40 (Nacaxtle, coordenadas 721867.85,2153762.55) así que editaremos el archivo ASCII para borrarlas y ajustar la cantidad de puntos. Volvemos a ejecutar el comando para importarlas pero con la bandera activada -o para permitir la sobre-escritura de archivo anterior.

```
v.in.ascii                               input=/home/juancarlos/trazado_sur_ASCII_linea
output=Trazado_SUR_linea format=standard --o
```

### 3 REPROYECCIÓN DE DATOS

Como mencionamos anteriormente para poder usar los datos, una vez importados al formato de GRASS, debemos ponerlos en el mismo sistema de referencia de coordenadas que en nuestro caso será el sistema UTM zona 14 hemisferio norte con datum wgs84.

Para tal objetivo debemos saber alguna información de los datos fuente como: La ruta de acceso a la base de datos de GRASS, nombre de la LOCATION y el nombre del MAPSET.

### 3.1 REPROYECCIÓN DE DATOS DESDE LATITUD-LONGITUD

#### 3.1.1 RASTER

Iniciamos GRASS en el sistema de referencia espacial de los datos fuente Lat-Long y ejecutamos el comando o módulo r.info

```
r.info map=MDE@PERMANENT

+-----+
| Layer:      MDE@PERMANENT          Date: Tue Mar  1 23:43:31 2011 |
| Mapset:     PERMANENT              Login of Creator: juancarlos |
| Location:   Lat-long               |
| DataBase:   /home/juancarlos/grassdata |
| Title:      ( MDE )                |
| Timestamp:  none                    |
+-----+
|
| Type of Map: raster                 Number of Categories: 4204
| Data Type:  CELL
| Rows:       960
| Columns:    1800
| Total Cells: 1728000
| Projection: Latitud - Longitud.
|           N:   19:41N   S:   19:25N   Res: 0:00:01
|           E:   96:42W   W:   97:12W   Res: 0:00:01
| Range of data:  min = 399  max = 4204
|
| Data Description:
|   generated by r.in.gdal
|
| Comments:
| r.in.gdal -o input="/home/juancarlos/Datos_recopilados/MDE-n194100s1\
| 92500e0964200o0971200.bil" output="MDE"
+-----+
```

Una vez conocidos estos datos cerramos GRASS y lo iniciamos nuevamente en el sistema de referencia espacial de destino: UTM zona 14 datum wgs84. También tenemos que configurar la resolución y la región computacional de trabajo. Para esto usaremos el comando g.region con los parámetros de los límites norte, sur, este y oeste de la región y de la resolución o tamaño del pixel, todo esto en las unidades del sistema de referencia espacial de la LOCATION que son metros. Finalmente verificamos que GRASS haya configurado correctamente la región por medio del mismo comando g.region pero sin especificar parámetros y con la bandera -p.

```

g.region n=2176230 s=2150370 w=690210 e=740100 res=30
g.region -p
projection: 1 (UTM)
zone:      14
datum:    wgs84
ellipsoid: wgs84
north:    2176230
south:    2150370
west:     690210
east:     740100
nsres:    30
ewres:    30
rows:     862
cols:     1663
cells:    1433506

```

Ahora podemos iniciar la re-proyección del mapa raster por medio del comando `r.proj` especificándole la ruta para llegar a la base de datos GRASS, la `LOCATION` y el `MAPSET` y el nombre del mapa de origen, el nombre del mapa de salida puede omitirse en cuyo caso GRASS pondrá el mismo nombre del mapa de entrada. También debemos especificar el método de remuestreo (es decir que la celda de destino adopte el valor de la celda más cercana del mapa de origen).

```

r.proj          in=MDE          location=Lat-long          mapset=PERMANENT
dbase=/home/juancarlos/grassdata\ method=nearest
Parámetros de proyección de entrada.: +proj=longlat +no_defs +a=6378137
+rf=298.257223563 +towgs84=0.000,0.000,0.000
Factor de unidades de entrada.: 1
Parámetros de proyección de salida.: +proj=utm +no_defs +zone=14 +a=6378137
+rf=298.257223563 +towgs84=0.000,0.000,0.000
Factor de unidades de salida.: 1

Entrada:
Columnas: 1726 (1800)
Filas: 864 (960)
Norte: 19.672778 (19.683333)
Sur: 19.432778 (19.416667)
Oeste: -97.188889 (-97.200000)
Este: -96.709444 (-96.700000)
Resolución Este-Oeste: 0.000278
Resolución Norte-Sur: 0.000278

Salida:
Columnas: 1663 (1663)
Filas: 862 (862)
Norte: 2176230.000000 (2176230.000000)
Sur: 2150370.000000 (2150370.000000)
Oeste: 690210.000000 (690210.000000)
Este: 740100.000000 (740100.000000)
Resolución Este-Oeste: 30.000000
Resolución Norte-Sur: 30.000000

Asignando memoria y leyendo el mapa de entrada...
 100%
Proyectando...

```

```
100%
r.proj completo.
```

### 3.1.2 VECTORIALES

Iniciamos GRASS en el sistema de referencia de destino (UTM\_Z14) en el mapset PERMANENT. Una vez que sabemos los datos del mapa de origen (ejecutando el comando v.info en la localización de origen) ejecutaremos el comando v.proj:

```
v.proj          input=trazado          location=Lat-long          mapset=PERMANENT
dbase=/home/juancarlos/grassdata
```

## 3.2 REPROYECCIÓN DE DATOS DESDE CÓNICA CONFORME DE LAMBERT

### DEL INEGI

Iniciamos GRASS en el sistema de referencia espacial de los datos fuente INEGI\_LCC y ejecutamos el comando o módulo v.info

```
v.info map=Precipitacion@PERMANENT
+-----+
| Capa:          Precipitacion@PERMANENT |
| Directorio de mapas: PERMANENT         |
| Localización:  INEGI_LCC               |
| Base de datos: /home/juancarlos/grassdata |
| Título:                                               |
| Escala del mapa: 1:1                             |
| Formato del mapa: native                    |
| Nombre del creador: juancarlos              |
| Organización:                                       |
| Fecha del origen: Tue Apr 19 00:28:47 2011 |
+-----+
| Tipo de mapa:  vectorial (nivel: 2)         |
|                                             |
| Número de puntos:      0                   Número de áreas:      0 |
| Número de líneas:     868                  Número de islas:     0 |
| Número de contornos:  0                   Número de caras:     0 |
| Número de centroides: 0                   Número de kernels:   0 |
|                                             |
| Map is 3D:             No                  |
| Número de enlaces a base de datos: 1      |
|                                             |
| Proyección: Lambert Conformal Conic      |
| N: 2402900.07453253   S: 319359.17070408 |
| E: 4083004.18551028   W: 911312.25295641 |
+-----+
```



```
Umbral de digitalización: 0
Comentarios:
```

Una vez conocidos estos datos cerramos GRASS y lo iniciamos nuevamente en el sistema de referencia espacial de destino: UTM zona 14 datum wgs84. También tenemos que configurar la resolución y la región computacional de trabajo.

```
g.region rast=MDE
```

Ahora podemos iniciar la re-proyección del mapa raster por medio del comando `v.proj` especificándole la ruta para llegar a la base de datos GRASS, la `LOCATION` y el `MAPSET` y el nombre del mapa de origen, el nombre del mapa de salida<sup>596</sup>

```
v.proj      input=Precipitacion      location=INEGI_LCC      mapset=PERMANENT
dbase=/home/juancarlos/grassdata output=Preciptacion
```

### 3.3 PREPARACIÓN DE LAS TABLAS DE DATOS VECTORIALES

En el caso del mapa vectorial de precipitación, la columna de la tabla que contiene los datos de precipitación (CLAVE) se encuentran en formato de texto (CHARACTER) y por tanto no son procesables por los fines que nos interesan, debemos convertirlos a valores numéricos.

```
v.info -c map=precipit_UTM@PERMANENT layer=1
Mostrando tipos/nombres de columna para la conexión a base de datos de la capa
1:

INTEGER|cat
INTEGER|OBJECTID
DOUBLE PRECISION|FNODE_
DOUBLE PRECISION|TNODE_
DOUBLE PRECISION|LPOLY_
DOUBLE PRECISION|RPOLY_
```

<sup>596</sup>En este caso GRASS mostró un error de ejecución del módulo debido a un "bug" en la versión 6.4 sin embargo la versión 6.3 no tiene este error. Es probable que en versiones más recientes o en alguna actualización se corrija dicho problema que se debe a un error en la librería de proyección. Para el caso del presente ejercicio se resolvió el problema por medio de QGIS cargando la capa y seleccionando en el menú contextual "Guardar como" indicando el nuevo Sistema de Referencia de Coordenadas a usar (UTM) en el nuevo archivo a guardar e importando directamente a la `LOCATION` UTM de trabajo. También pudo haberse resuelto ejecutando el procedimiento en un ordenador con la versión GRASS 6.3 instalada.

```
DOUBLE PRECISION|LENGTH
DOUBLE PRECISION|FINAL3_
DOUBLE PRECISION|FINAL3_ID
INTEGER|FC
CHARACTER|CLAVE
DOUBLE PRECISION|SHAPE_len
```

En primer lugar crearemos un MAPSET al iniciar la sesión de GRASS para este propósito que le llamaremos “lluvia” y configuraremos el “driver” de la base de datos a “SQL lite” que soporta el proceso de cambio de tipo de columna de texto a valor numérico y copiaremos el mapa de interés.

```
db.connect driver=sqlite database='$GISDBASE/$LOCATION_NAME/$MAPSET/sqlite.db'
g.copy vect=precipit_UTM,precipitacion
Copy vector <precipit_UTM@PERMANENT> to current mapset as <precipitacion>
v.db.connect -p precipitacion
El mapa vectorial <precipitacion@lluvia> está conectado por:
capa <1> tabla <precipitacion> en la base de datos
</home/juancarlos/grassdata/UTM_Z14/lluvia/sqlite.db> a través del controlador
<sqlite> con clave <cat>
db.tables -p
precipitacion
```

Ahora añadiremos una columna configurada para valores numéricos enteros llamada mm\_lluvia y ejecutaremos el comando que copiara dos datos de texto a valores numéricos (Algunos registros contienen el dato “H2O”, mediante el mismo comando pediremos que ignore el valor H2O), el dato “P/E” es transformado a cero). Finalmente eliminaremos las columnas que no son necesarias.

```
v.db.addcol precipitacion col="value DOUBLE PRECISION"
v.db.update precipitacion col=value qcol="CAST(CLAVE AS DOUBLE PRECISION)"
where="CLAVE <> 'H2O'"
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=OBJECTID
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=FNODE_
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=TNODE_
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=LPOLY_
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=RPOLY_
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=LENGTH
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=FINAL3_
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=FINAL3_ID
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=FC GRASS
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=CLAVE
v.db.dropcol map=precipitacion@lluvia layer=1 column=SHAPE_len
```

## 4 PROCESAMIENTO GEOMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DE PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

---

### 4.1 DISECCIÓN VERTICAL

---

Este parámetro se obtiene a partir del modelo digital de elevaciones calculando valor de la cota mayor menos la cota menor en un análisis de vecindad de 1 km<sup>2</sup> por cada celda del modelo digital de elevación. Para tal efecto usaremos el comando o módulo `r.neighbors` para calcular el máximo valor dentro de la ventana así como el mínimo y luego mediante `r.mapcalc` restando ambos valores. En el primer comando le indicamos el MDE de entrada, la operación que va hacer (máximo y posteriormente mínimo) y el tamaño de la ventana o superficie de análisis de vecindad. Tomando en cuenta que el raster de entrada tiene una resolución de 30 m y que la superficie de 1 k<sup>2</sup> equivale a una ventana circular de 37 celdas de diámetro, usaremos este último valor como tamaño de la ventana. (No olvidemos configurar la región computacional de trabajo de tal forma que coincida con nuestra superficie de estudio). Finalmente llevaremos a cabo la operación matemática de resta entre estos dos mapas raster generados mediante el comando `r.mapcalc` indicando el nombre del mapa resultante y la operación que va a hacer con los mapas de entrada.

```
g.region rast=MDE
r.neighbors -c input=MDE@PERMANENT output=max method=maximum size=37
100%
r.neighbors -c input=MDE@PERMANENT output=min method=minimum size=37
100%
r.mapcalc "diseccionVertical=max-min"
100%
```

## 4.2 PENDIENTES

Este parámetro también se obtiene a partir del modelo digital de elevaciones calculando valor del arcotangente del resultado de la altura entre la distancia horizontal por cada celda del modelo digital de elevación. Para tal efecto usaremos el comando o módulo `r.slope.aspect`. En este comando indicaremos el MDE de entrada, el formato en que nos interesa obtener la pendiente (grados o porcentaje), el factor de conversión para convertir de las unidades del MDE a metros (en caso de que estuviera en otra unidad de medida), el formato numérico de los datos de salida (enteros o decimales) y el valor de la pendiente mínima para la cual se calculará el aspecto. (No olvidemos configurar la región computacional de trabajo de tal forma que coincida con nuestra superficie de estudio). Además de la pendiente también calcularemos la orientación puesto que la usaremos en la determinación del índice de irradiación solar.

```
g.region rast=MDE
r.slope.aspect elev=MDE slope=Pendiente aspect=Orientación format=degrees \
prec=float zfactor=1.0 min_slp_allowed=0.0
100%
Aspect raster map <Orientacion> complete
Slope raster map <Pendiente> complete
```

## 4.3 DISECCIÓN HORIZONTAL

Este parámetro que expresa el grado de desmembración de la superficie terrestre provocado por la acción de las corrientes de agua superficiales, se obtiene a partir de los mapas de corrientes superficiales tanto intermitentes como perennes mediante un análisis de vecindad en un área de 1 km<sup>2</sup>. En primer lugar debemos convertir a raster ambos mapas de corrientes para lo cual ocuparemos el comando `v.to.rast` y posteriormente los parchearemos para obtener en un solo mapa binario tanto las corrientes intermitentes como las perennes

```
v.to.rast in=Corrientes_inter@PERMANENT out=Corrientes_inter use=val type=line \
layer=1 value=1 rows=4096
v.to.rast in=Corrientes_perenne@PERMANENT out=Corrientes_perenne use=val \
type=line layer=1 value=1 rows=4096
r.patch input=Corrientes_inter,Corrientes_perenne out=Corrientes_BIN
```

Ahora tenemos que ejecutar el módulo `r.neighbors` de tal forma que contabilice en una superficie circular al rededor de la celda a calcular la cantidad de celdas que tengan corrientes (al final todas las celdas que contengan valor nulo se convertirán a cero).

```
r.neighbors -c input=Corrientes_BIN output=DensidadDrenaje method=sum size=37
r.null map=DensidadDrenaje@DiseccionhHori null=0
```

#### 4.4 RADIACIÓN SOLAR

Este parámetro también se obtiene a partir del modelo digital de elevaciones. Lo construiremos a partir del promedio del cálculo de irradiación solar diaria para un día de cada mes del año. Para poder alimentar el módulo que calcula la radiación solar necesitamos calcular algunos parámetros morfométricos como la pendiente y la orientación que ya hemos hecho anteriormente. Una vez que contemos con estos mapas ejecutamos el comando `r.sun` para cada uno de los 12 días distribuidos a lo largo del año (1, 30, 60, hasta el 360) (No olvidemos configurar la región computacional de trabajo de tal forma que coincida con nuestra superficie de estudio). Posteriormente mediante el comando `r.mapcalc` promediamos las doce capas, redondeamos los valores y clasificamos en cuatro categorías

```
g.region rast=MDE
r.sun -s elevin=MDE@PERMANENT aspin=Orientacion@Pendientes aspect=270 \
slopein=Pendiente@Pendientes slope=0.0 lin=3.0 alb=0.2 glob_rad=rad1 day=1 \
step=0.5 dist=1.0 numpartitions=1
...
r.sun -s elevin=MDE@PERMANENT aspin=Orientacion@Pendientes aspect=270 \
slopein=Pendiente@Pendientes slope=0.0 lin=3.0 alb=0.2 glob_rad=rad360
day=360 \ step=0.5 dist=1.0 numpartitions=1
r.mapcalc
suma_sun=rad1+rad30+rad60+rad90+rad120+rad150+rad180+rad210+rad240+rad270+rad30
\
+rad330
r.mapcalc promedio_sun=suma_sun/12
r.mapcalc sun_redondeado = "round(promedio_sun)"
r.reclass in=sun_redondeado out=sun_reclass
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 2726 a 8499
> 2726 thru 6000 = 4
> 6001 thru 7200 = 3
> 7201 thru 7700 = 2
> 7701 thru 8499 = 1
> end
```

## 4.5 HUMEDAD DEL PAISAJE

Este índice se obtiene a partir de parámetros geomorfológicos como disección vertical y disección horizontal incorporando también los factores de radiación solar y precipitación. Este índice lo sintetizaremos por medio de la distancia euclidiana n-dimensional a partir de las capas mencionadas.

### 4.5.1 PRECIPITACIÓN

En primer lugar necesitamos tener los valores de la precipitación en formato raster, recordemos que los datos originales del INEGI están en formato vectorial, la transformación la llevaremos a cabo por medio del comando `v.surf.rst` pero con una región de trabajo más grande a la que usamos, para que los datos que están fuera de la región de trabajo influyeran de alguna manera los datos que quedarán dentro del área de trabajo. Esto se debe a que el comando a usar es sensible a esto y a que la escala de los datos de origen es muy grande. Para evitar demora en el procesamiento y debido a la escala de los datos originales, bajaremos la resolución de cómputo para quedar con un pixel de 150 m.

```
g.region n=2194980 s=2132580 w=657540 e=777780 res=150
```

Ahora ejecutaremos el comando `v.surf.rst` con el parámetro `tension` con valor 10.

```
v.surf.rst -t input="precipitacion" layer=1 elev="precipitacion150" zval=value  
tension=10 segmax=40 npmin=300 dmin=45.000000 dmax=225.000zmult=1
```

El resultado de este proceso contiene algunos errores en zonas “planas” con pocos datos que se muestran en el mapa como figuras rectangulares artificiales. Para corregir esto ejecutaremos un siguiente paso de interpolación extrayendo datos de esta primera interpolación y mezclándolos con los datos de la primera iteración.

```

r.random precipitacion150 n=0.3% vector_out=precipitacion_percent
v.to.points -v precipitacion out=precipitacion_cntpts dmax=400
#El proceso de extracción de puntos del vectorial de isoyetas puede ser tardado
puesto que se ejecuta el proceso sobre el mapa completo que contiene la
totalidad del territorio nacional#
v.patch -e precipitacion_percent,precipitacion_cntpts out=precip_patch

v.surf.rst -t input="precip_patch" layer=1 elev="precipitacion" zcol=value \
tension=1 segmax=40 npmin=300 dmin=45.000000 dmax=225.000zmult=1

g.region rast=MDE

```

#### 4.5.2 EVALUACIÓN MULTICRITERIO PARA LA HUMEDAD DEL PAISAJE

La humedad del paisaje la obtendremos mediante una evaluación simultánea de todos los factores comentados:

- Tipos de relieve y su disección vertical.- a mayor disección mayor humedecimiento, ya que disminuye la temperatura y por lo tanto la evaporación de la superficie.
- Disección horizontal del relieve.- a mayor disección mayor humedecimiento, ya que se tiene una mayor cantidad de red hídrica que humecta al suelo, éste a la vegetación y usos del suelo, y por lo tanto, éstos al aire.
- Radiación solar del relieve.- cuando la radiación solar es alta, el grado de humedecimiento es bajo; mayor radicación indica mayor exposición, por lo tanto mayor evapotranspiración.
- Precipitación.- en las zonas donde es mayor la cantidad de lluvia, es mayor la humedad.

El resultado final los integraremos a través de la distancia euclidiana de todos estos factores normalizados. Así es que normalizaremos cada uno de estos parámetros:

- Disección vertical tiene un rango de datos de entre 2 y 775 (verificable mediante r.info), para normalizarlos los restaremos 2 y los dividiremos entre 773:

```
r.mapcalc Dis_vert_NORM="(diseccionVertical@DiseccionVert-2.0)/773"
```

- Disección horizontal tiene un rango de valores ente 1 y 159, para normalizarlos le restaremos 1 y lo dividimos entre el máximo valor menos uno (158):

```
r.mapcalc Dis_hori_NORM="(DensidadDrenaje@DiseccionhHori)/159.0"
```

- Radiación solar tiene un rango de valores entre 2726 y 8499, para normalizarlos le restaremos el 2726 y lo dividiremos entre 5773 (8499-2726); recordemos que la humedad del paisaje es inversamente proporcional a este factor así que lo invertiremos:

```
r.mapcalc Sun_NORM="(sun_redondeado@Solar-2726.0)/5773"
r.mapcalc Sun_NORM_INV="abs(Sun_NORM-1)"
```

- Precipitación: en primer lugar generaremos un mapa con los datos únicamente de nuestra zona de trabajo (el que hemos calculado previamente incluía datos fuera de esta), aprovecharemos para redondear los datos que tienen decimales. Esta capa generada tendrá un rango de valores entre 729 y 2049, para normalizarlos les restaremos 729 y lo dividiremos entre 1320 (resultado del restar el valor máximo menos el mínimo)

```
r.mapcalc precipitacion_zona="round(precipitacion@lluvia)"
r.mapcalc Precip_NORM="(precipitacion_zona-729.0)/1320"
```

Finalmente calculamos la distancia euclidiana:

```
r.mapcalc Humedad="sqrt((Dis_vert_NORM^2) + (Dis_hori_NORM^2) + (Sun_NORM_INV^2) + (Precip_NORM^2))"
```



## 5 CAPA DE CERCANÍA A MANANTIALES

La capa de impacto ambiental que calcularemos considera que este es directamente proporcional a la cercanía a los manantiales, para tal efecto usaremos el mapa vectorial que contiene los puntos en los cuales se han identificado manantiales, obtenido previamente en el apartado 2.4.1, el primer paso será convertirlo a raster y posteriormente calculamos un mapa con buffers de distancias a dichos puntos. Finalmente se reclasifica de tal manera que el impacto sea inversamente proporcional a la distancia a manantiales considerando que a partir de 1751 metros el impacto es nulo. La reclasificación inicial es del 10 al 1 y posteriormente el mapa se divide entre 10 para obtener valores entre 0 y 1.

```
v.to.rast in=Manantiales out=Manantiales use=val type=point value=1
r.buffer in=Manantiales out=Manantial_buffer
distances=300,450,600,750,900,1050,1200,1350,1500,1750 units=meters
```

0-300	1
301-450	0.9
451-600	0.8
601-750	0.7
751-900	0.6
901-1050	0.5
1051-1200	0.4
1201-1350	0.3
1351-1500	0.2
1501-1750	0.1
→1751	0

```
r.reclass Manantial_buffer out=Manantial_Reclas
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 1 a 11
> 1=10
> 2=10
```

```

> 3=9
> 4=8
> 5=7
> 6=6
> 7=5
> 8=4
> 9=3
> 10=2
> 11=1
> end
r.mapcalc Impacto_Manantial="Manantial_Reclas/10.0"

```

## 6 PROCESAMIENTO GEOMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DEL MAPA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

### 6.1 OBTENCIÓN DEL MAPA DE ENTRENAMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN SUPERVISADA

Podemos obtener el mapa de entrenamiento digitalizando directamente sobre la imagen satelital las áreas muestra de las cuales conocemos sus características o podemos valernos de trabajos previos. Para nuestra práctica usaremos una clasificación previa hecha por Sandoval Barradas, J., en el 2011<sup>597</sup>. misma que abarca una porción de la zona de estudio (Vegetación del municipio de Xilotepec). En primer lugar iniciaremos GRASS en la LOCATION UTM Z14 creando un MAPSET nuevo en el cual trabajaremos toda la clasificación de la imagen landsat. No olvidemos configurar la región y resolución de trabajo.

```
g.region rast=MDE
```

Ahora importaremos al mapa, el cual está en formato raster GeoTIFF, para tal efecto usaremos el comando `r.in.gdal`

<sup>597</sup>Sandoval Barradas, José Alberto, Crecimiento de la Zona Urbana de Xalapa, Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Veracruzana, 2011.

```
r.in.gdal -e inp=/home/juancarlos/Jilotepec output=Vegetacion_jilotepec
```

Podemos visualizar el mapa importado con el comando `d.rast`, ajustando antes la región de trabajo para ajustarse al mapa recién importado:

```
d.mon x0
g.region rast=Vegetacion_jilotepec
d.rast Vegetacion_jilotepec
```

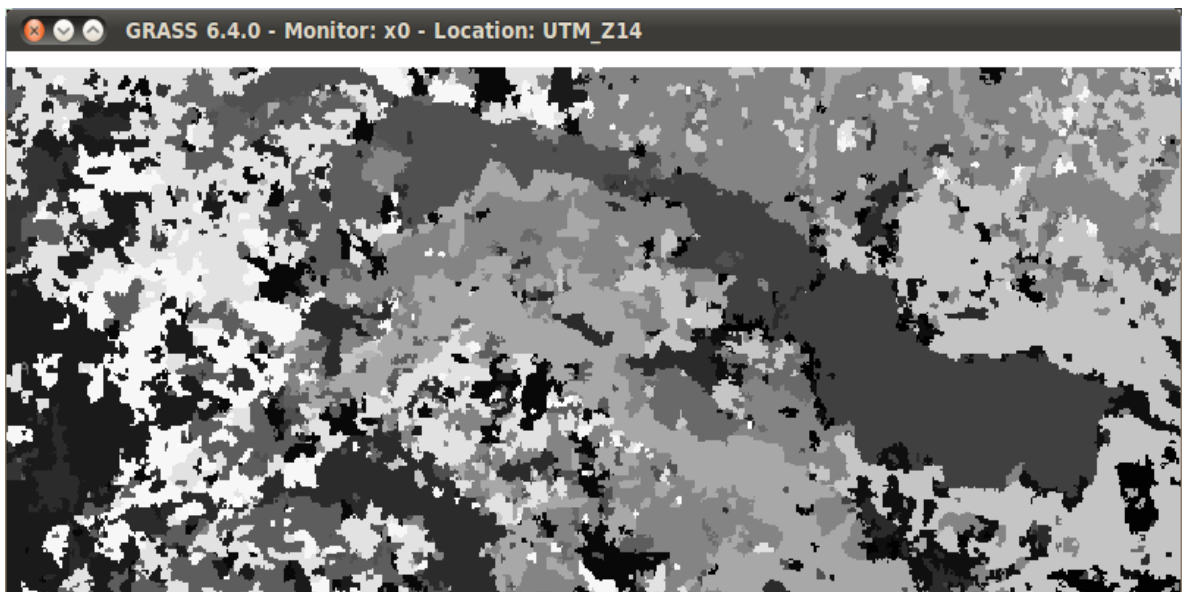


Ilustración 9.12: Mapa raster con la clasificación de vegetación de una porción del área de estudio (fuente: Sandoval Barradas, 2011)

El mapa raster importado carece de la clave de la clasificación, únicamente cuenta con las categorías del 1 al 23. Inspeccionaremos la información del mapa importado:

```

r.info map=Vegetacion_jilotepec@USV
+-----+
| Layer:      Vegetacion_jilotepec@USV      Date: Mon May  2 00:06:19 2011 |
| Mapset:     USV                          Login of Creator: juancarlos  |
| Location:   UTM_Z14                       |
| DataBase:   /home/juancarlos/grassdata     |
| Title:      Vegetación y uso del suelo jilotepec ( Vegetacion_jilotepec ) |
| Timestamp:  none                           |
+-----+
|
| Type of Map: raster                        Number of Categories: 23
| Data Type:   CELL
| Rows:        246
| Columns:     572
| Total Cells: 140712
| Projection:  UTM (zone 14)
|              N: 2173410   S: 2166030   Res: 30
|              E: 727320   W: 710160   Res: 30
| Range of data: min = 1  max = 23
|
| Data Description:
| generated by r.in.gdal
|
| Comments:
| r.in.gdal -e input="/home/juancarlos/Jilotepec" output="Vegetacion_j\
| ilotepec"
+-----+

```

La tabla o clave de la Leyenda está contenida en otro archivo, podemos vincularla o copiarla al mapa raster por medio del comando `r.reclass`. Finalmente este mapa reclasificado es convertido a mapa verdadero por medio de `r.mapcalc`

```

r.reclass          in=Vegetacion_jilotepec          out=Veg_Jilotepec_clase\
rules=/home/juancarlos/Jilotepec_clase.txt
r.mapcalc Veg_Jilotepec_Clase=Veg_Jilotepec_clase

```

## 6.2 GENERACIÓN DE UNA IMAGEN EN FALSO COLOR PARA LA INTERPRETACIÓN VISUAL.

Para poder visualizar la imagen landsat de una forma en la cual nuestra vista está familiarizada, usaremos una combinación de bandas visibles con un contraste mejorado es recomendable ejecutar el comando de asignación de tablas de color RGB

especial para imágenes Landsat: `i.landsat.rgb`. Para comparar las imágenes antes y después de ejecutar el mencionado comando. Primero necesitamos copiar a una LOCATION nueva solo la región de trabajo de nuestro estudio, recordemos que cuando importamos los datos lo hicimos sobre toda la imagen landsat que cubre una región bastante más grande.

```
g.region rast=MDE
r.mapcalc Banda10=B10@Landsat
r.mapcalc Banda20=B20@Landsat
r.mapcalc Banda30=B30@Landsat
r.mapcalc Banda40=B40@Landsat
r.mapcalc Banda50=B50@Landsat
r.mapcalc Banda70=B70@Landsa
g.region res=15
r.mapcalc Banda80=B80@Landsat
g.region res=30
d.mon x0
d.rgb red=Banda30 green=Banda20 blue=Banda10
i.landsat.rgb red=Banda30@Landsat green=Banda20@Landsat blue=Banda10@Landsat
strength=98
d.mon x1
d.rgb red=Banda30 green=Banda20 blue=Banda10
```

La definición de esta imagen es de 30m, sin embargo podemos mejorar la definición de la imagen usando el canal pancromático o banda 8 que tiene una resolución de 14.25 m. Para ello usaremos los comandos `i.rgb.gis` y el que ejecuta la función inversa `i.his.rgb` sutituyendo el parámetro intensidad por la banda pancromática 8 de mayor resolución y cambiando, por supuesto la resolución de trabajo.

```
i.rgb.his blue=Banda10 green=Banda20 red=Banda30 hue=hue intensity=int
saturation=sat
g.region res=15
i.his.rgb hue=hue intensity=Banda80 saturation=sat blue=Banda10_15
green=Banda20_15 red=Banda30_15
```

Alternativamente podemos usar la fusión Brovey:

```
i.fusion.brovey -1 ms1=Banda10 ms2=Banda20 ms3=Banda30 pan=Banda80
outputprefix=brov
r.composite red=Banda30 green=Banda20 blue=Banda10 levels=32 output=composite
```

### 6.3 CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE LA IMAGEN LANDSAT

Para hacer la clasificación supervisada de la imagen Landsat y obtener un mapa de vegetación y uso del suelo usaremos un procedimiento llamado SMAP o “Sequential Maximum a Posteriori” que es un algoritmo de segmentación bayesiano en el cual la clasificación mejora su precisión mediante la consideración de la información contextual (la textura) mas que solamente clasificar pixel por pixel.

Usaremos para esto las 6 bandas reflectivas de la imagen Landsat (1, 2, 3, 4, 5 y 7).

```
g.region rast=MDE
i.group group=lsat7_2005 sub= lsat7_2005 in=B10,B20,B30,B40,B50,B70
Adding raster map <B10@Landsat> to group
Adding raster map <B20@Landsat> to group
Adding raster map <B30@Landsat> to group
Adding raster map <B40@Landsat> to group
Adding raster map <B50@Landsat> to group
Adding raster map <B70@Landsat> to group
Adding raster map <B10@Landsat> to subgroup
Adding raster map <B20@Landsat> to subgroup
Adding raster map <B30@Landsat> to subgroup
Adding raster map <B40@Landsat> to subgroup
Adding raster map <B50@Landsat> to subgroup
Adding raster map <B70@Landsat> to subgroup
i.group completo.
i.gensigset VUS group=lsat7_2005 sub= lsat7_2005 sig=VUS_sig

i.smap group=lsat7_2005 sub=lsat7_2005 sig=VUS_sig out=vege_smap

d.mon x0
d.rast vege_smap
d.legend vege_smap
```

Este mapa obtenido (Ilustración 9.3) contiene la clasificación de la vegetación según el procedimiento que hemos descrito, sin embargo, como podemos notar, contiene muchas áreas pequeñas espurias o ruido. Según el criterio del área mínima cartografiable (dependiendo de la escala final de impresión por su puesto) discriminaremos aquellas áreas menores de 10,000 m (10 pixeles aproximadamente):

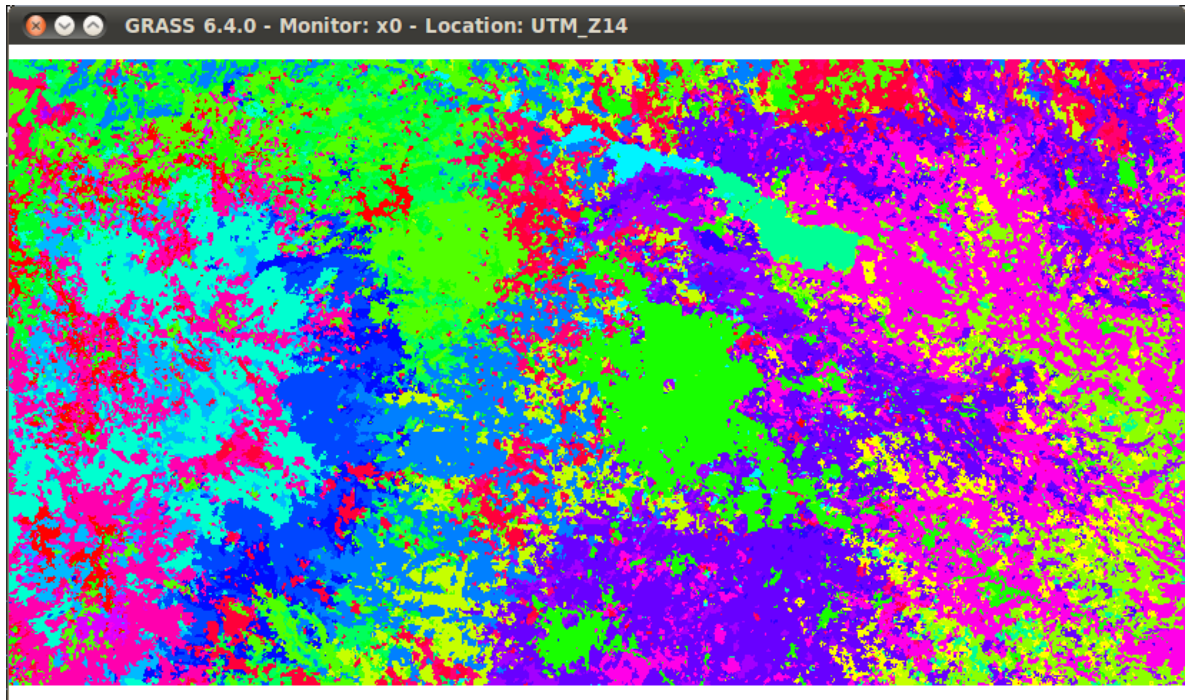


Ilustración 9.13: Mapa con el resultado de la clasificación supervisada (SMAP) de la región de estudio.

```
r.reclass.area vege_smap out=vege_smap_filt_1Ha greater=1
d.rast vege_smap_filt
```

Las áreas menores de 1 Ha son ahora espacios con valor nulo o sin datos. Llenaremos estos huecos con el valor que más se repita en sus vecinos. Para tal efecto usaremos el comando `r.neighbours` que hace operaciones de vecindad, haciendo la asignación al valor de una celda en función de sus vecinos.

```
r.neighbors vege_smap_filt_1Ha out=vege_smap5 method=mode size=5
```

Ahora rellenaremos los huecos del mapa `vege_smap_filt_1Ha` con los valores de `vege_smap5` para eso usaremos el parcheo de mapas o sobreposición: `r.patch`

```
r.patch input=vege_smap_filt_1Ha,vege_smap5 output=vege
```

## 7 OBTENCIÓN DEL MAPA DE IMPACTO

El mapa de impacto es una síntesis de todos los mapas calculados hasta el momento mediante una evaluación multicriterio en la cual participan dos reglas de decisión, una compensatoria que no pondera ningún factor y otra mixta: no compensatoria para algunos factores como vegetación primaria de bosque mesófilo de montaña, mixto de pino encino y uso urbano; y compensatoria para todos los demás factores.

El modelo teórico de máximo impacto quedó definido de la siguiente manera:

Propiedad Geoecológica	Carácter o Valor
Disección Vertical (m/km <sup>2</sup> )	← 1 y → 500
Ángulo de las Pendientes (°)	← 1 y → 45
Disección Horizontal (km/km <sup>2</sup> )	← 0.3 y → 5
Grado de Humedecimiento del Paisaje	Muy Bajo o Muy Alto
Radiación solar	Muy bajo o muy alto
Uso del suelo y vegetación	Bosque mesófilo de montaña y Bosque mixto de pino encino
Cercanía a manantiales	→ 300 metros

### 7.1 NORMALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE LOS FACTORES A CONSIDERAR

### 7.2 DISECCIÓN VERTICAL

Según el modelo de máximo impacto, para este factor, a partir del valor de 500 y par valores menores a 2.5 se considera que el impacto es máximo. Para integrar este factor al modelo lo clasificaremos según la tabla siguiente:



Clases	Tipos de Relieve	Disección Vertical	Rango (m/km <sup>2</sup> )	Clasificación normalizada
1	Llanuras planas	Débilmente diseccionadas	0 - 2.5	1
2	Llanuras onduladas	Ligeramente diseccionadas	2.5 - 5	0.9
3		Medianamente diseccionadas	5 - 10	0.2
4		Fuertemente diseccionadas	10 - 15	0
5	Llanuras colinosas	Ligeramente diseccionadas	15 - 20	0.1
6		Medianamente diseccionadas	20 - 30	0.3
7		Fuertemente diseccionadas	30 - 40	0.4
8	Lomeríos y colinas	Ligeramente diseccionados	40 - 60	0.5
9		Medianamente diseccionados	60 - 80	0.6
10		Fuertemente diseccionados	80 - 100	0.7
11	Montañas	Ligeramente diseccionadas	100 - 250	0.8
12		Medianamente diseccionadas	250 - 500	0.9
13		Fuertemente diseccionadas	500 - 1000	1

Iniciaremos sesión en una LOCATION nueva denominada Impacto. Ejecutaremos el comando `r.reclass` indicando las reglas de reclasificación basadas en la tabla anterior (la reclasificación se hace con números enteros, posteriormente mediante `r.mapcalc` lo dividimos entre 10 para tener normalizado los valores entre 0 y 1).

```
r.reclass diseccionVertical out=Dis_Ver_reclass
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 2 a 775
>2 = 10
>3 thru 5 = 9
>6 thru 10 = 2
<11 thru 15 = 0
>16 thru 20 = 1
>21 thru 30 = 3
>31 thru 40 = 4
>41 thru 60 = 5
>61 thru 80 = 6
>81 thru 100 = 7
>101 thru 250 = 8
>251 thru 500 = 9
>501 thru 775 = 10
>end
r.mapcalc Dis_Vert_Norm="Dis_Ver_reclass/10.0"
100%
```

### 7.3 PENDIENTES

Según el modelo de máximo impacto, para este factor, a partir del valor de 45° (pendientes abruptas) y por valores menores a 1° se considera que aumenta el impacto. Iniciaremos sesión en la LOCATION "Impacto". Ejecutaremos el comando `r.reclass` indicando que los valores por debajo del valor 1 se reclasificarán a 45 y que los superiores a 45 se reclasifican a 45, todos los demás valores permanecerán igual. Una vez hecho esto, normalizamos los valores entre 2 y 45. con el objetivo de una mejor visualización de los datos configuramos la tabla de colores en escala de grises.

```
g.region rast=MDE
r.mapcalc Pendiente_Round="round(Pendiente) "
r.reclass Pendiente_Round out=Pendiente_reclass
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 0 a 69
> 0 thru 1 = 45
> 45 thru 69 = 45
> **
> end
r.mapcalc Pendiente_Norm="(Pendientes_reclass-2)/43.0"
r.colors -n -e map=Pendiente_Norm color=grey1.0
```

### 7.4 DISECCIÓN HORIZONTAL

Según el modelo de máximo impacto, para este factor, valores inferiores a 0.3 km/km<sup>2</sup> y superiores a 5 km/km<sup>2</sup> representan el mayor impacto. Este parámetro calculado anteriormente contabilizó las celdas que contienen corrientes de agua en una circunferencia de 1 km<sup>2</sup> alrededor de cada celda, con lo cual surgen valores en un rango de 0 a 159. Suponemos que dentro de esa celda la longitud de la corriente de agua es igual a la media de la distancia de extremo a extremo de su superficie cuadrangular de 30 m de lado [30 mínimo y 42 máximo] que es de 36 m de longitud. En consecuencia dichos valores (0.3 y 7 km<sup>2</sup>) corresponden a menos de 7 y más de 120 celdas contabilizadas.

Iniciaremos sesión en la LOCATION "Impacto". Ejecutaremos el comando `r.reclass` indicando que los valores por debajo del valor 7 se reclasificarán a 120 y aquellos superiores a 120 se reclasificarán a 120; todos los demás valores permanecerán igual. Una vez hecho esto, normalizamos los valores entre 8 y 120. Con el objetivo de una mejor visualización de los datos, configuramos la tabla de colores en escala de grises.

```

g.region rast=MDE
r.reclass DensidadDrenaje out=Disec_Horiz_reclass
El intervalo es de 0 a 159
> 0 thru 7 = 120
> 120 thru 160 = 120
> *==*
> end
r.mapcalc Disecc_Horiz_Norm="(Disec_Horiz_reclass-8)/112.0"
r.colors -n -e map=Disecc_Horiz_Norm color=grey1.0

```

## 7.5 RADIACIÓN SOLAR

Conforme aumenta este parámetro también aumenta el impacto excepcionalmente aumenta en valores muy bajos. Nuestros datos tienen un rango de 2726 a 8499. Para normalizarlos, primero clasificaremos los valores por encima de 7700 Wh/m<sup>2</sup>/días y los inferiores a 6000 Wh/m<sup>2</sup>/días como mayor impacto (se reclasifican con un valor de 7700) luego lo normalizamos por medio de una función de transformación parabólica creciente.

```

g.region rast=MDE
r.reclass sun_redondeado@Solar out=sun_reclass_minmax
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 2726 a 8499
> 2726 thru 6000 = 7700
> 7700 thru 8499 = 7700
> *==*
> end
r.mapcalc Sun_Norm="((sun_reclass_minmax^2)-(2*6001*sun_reclass_minmax)
+(36012001))/(1699.0^2)"

```

## 7.6 HUMEDECIMIENTO DEL PAISAJE

Este factor tiene una función de transformación con mínimo intermedio, sin embargo aquellos valores con humedad a partir de cierto umbral se consideran con mayor impacto. Para lograr esto primero transformamos el mapa de humedad a valores enteros entre 0 y 255, posteriormente reclasificamos a 190 todos los valores superiores a

este valor. Finalmente aplicamos la función de transformación para la normalización.

```
r.mapcalc Hum_entero_250="round(((Humedad@Humedad-0.15149805632)/1.329169807)\
*255)"
r.reclass Hum_entero_250 out=Humedad_reclass
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 0 a 255
> 190 thru 255 = 190
> **
> end
r.mapcalc Hum_norm="((Humedad_reclass^2)-(2.0*95*Humedad_reclass)+(95^2))/\
(95.0^2)"
```

## 7.7 CERCANÍA A MANANTIALES

Este mapa ya lo hemos calculado con los valores de impacto entre entre 0 y 1 (asignando el mayor impacto a los primeros 300 metros contiguos al manantial, con el valor de 1 y el menor con 0.1 al rango de distancia de 1500 a 1740m). Sin embargo todo el espacio restante no tienen ningún valor asignado por lo que procederemos a asignarle el valor 0.

```
g.copy rast=Impacto_Manantial@Manantiales,Manantial_norm
r.null map=Manantial_norm null=0
```

## 7.8 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

Este mapa se calculó con 23 categorías de cobertura del suelo por medio de una clasificación supervisada de 7 bandas de la imagen landsat. Por medio de factores como riqueza de flora, riqueza de fauna, endemismos, complejidad estructural y resiliencia se asignó un indicador de sensibilidad-impacto de acuerdo a la tabla siguiente:

Clase	Tipo de Vegetación	Valor de impacto
1	Selva baja caducifolia	0.8
2	Acahual de bosque mesófilo de montaña	0.7
3	Acahual de selva baja caducifolia	0.4
4	Cultivos anuales	0.3
5	Área urbana	1
6	Bosque de Encino	1
7	Bosque de encino entresacado	0.4
8	Bosque de encino tropical entresacado y con elementos de selva baja caducifolia	0.6
9	Bosque de pino	0.9
10	Bosque de pino achaparrado	0.5
11	Bosque de pino entresacado	0.4
12	Bosque mesófilo de montaña	1
13	Bosque mixto de pino encino	1
14	Bosque mixto de pino encino entresacado	0.6
15	Cultivo de café a sol	0.3
16	Cultivo de café bajo sombra de especies no nativas	0.4
17	Cultivo de café bajo sombra de especies nativas	0.7
18	Cuerpo de Agua	1
19	Cultivo de Caña de azúcar	0.0
20	Matorral de <i>Baccharis conferta</i>	0.3
21,22	Pastizal	0.0
23	Suelo desnudo (cultivos anuales en fase de siembra)	0.3

Para esto reclasificaremos el mapa con valores del 1 al 10 y posteriormente lo dividiremos entre 10 para obtener valores normalizados entre 0 y 1; para poder visualizarlos asignamos una tabla de color en escala de grises del 0 al 1.

```
r.reclass vege@USV out=Vege_Norm
Introduzca regla(s), "end" cuando haya finalizado, "help" si necesitas ayuda
El intervalo es de 1 a 23
> 1=8
> 2=7
> 3=4
> 4=3
> 5=10
```

```

> 6=10
> 7=4
> 8=6
> 9=9
> 10=5
> 11=4
> 12=10
> 13=10
> 14=6
> 15=3
> 16=4
> 17=7
> 18=10
> 19=0
> 20=3
> 21=0
> 22=0
> 23=3
> end
r.mapcalc USV_norm="Vege_Norm/10.0"
r.colors -n map=USV_norm@Impacto color=grey1.0

```

## 7.9 EVALUACIÓN MULTICRITERIO DEL IMPACTO

---

### 7.9.1 REGLA DE DECISIÓN COMPENSATORIA

---

Esta regla de decisión no pondera ningún factor, simplemente se calcula la distancia al punto ideal (mediante la distancia euclidiana n-dimensional). Para este caso solo haremos el cálculo directamente mediante con el comando `r.mapcalc`; finalmente normalizamos los resultados entre 0 y 1 y aplicamos una paleta de color en escala de grises:

```

r.mapcalc
impacto_compens="sqrt (Dis_Vert_Norm^2+Pendiente_Norm^2+Disecc_Horiz_Norm^2\
+Sun_Norm^2+Hum_norm^2+Manantial_norm^2+ USV_norm^2) "
r.mapcalc impacto_compens_Norm="(impacto_compens-0.484686) / (2.499755-0.484686) "
r.colors -n -e map=impacto_compens_Norm@Impacto color=grey

```

## 7.9.1 REGLA DE DECISIÓN MIXTA

Esta regla de decisión incorpora ambas :compensatoria y no compensatoria. Solo lo para el factor de uso del suelo y vegetación que esté catalogado como vegetación primaria de bosque mesófilo de montañas, bosque mixto de pino encino, bosque de encino o área urbana, permanecerán con el valor máximo de impacto que es 1; para todos los demás factores se aplicará la compensatoria. Para tal efecto reclasificaremos el mapa de uso del suelo y vegetación de tal forma que solo las clases mencionadas permanezcan con valor 1 y toda la demás área como valor nulo, finalmente parcheamos este mapa sobre el mapa de la regla de decisión compensatoria:

```
g.copy rast=USV_norm,USV_Null
r.null map=USV_Null setnull=0-0.9999999999
r.patch in=USV_Null,impacto_compens_Norm output=impacto_mixto_Norm
```

## 7.10 SUPERPOSICIÓN ESTADÍSTICA DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADOS

Se realiza una superposición para extraer los estadísticos de las capas de impacto de cada una de las reglas de decisión para cada una de las alternativas de trazados: sumatoria, promedio y longitud. Esta operación la realizaremos por medio del comando `r.statistics` con los mapas de los trazados norte y sur en formato raster. Primero extraeremos el vectorial del trazado de la demás información que importamos del archivo kml. El comando de extracción de estadísticos funciona solamente con mapas de datos enteros, por lo tanto, antes de ejecutar ese comando es necesario transformar los mapas con valores normalizados entre 0 y 1 en mapas con valores entre 0 y 100, dicho proceso lo haremos también con `r.mapcalc`.

```
v.extract          input=trazado@PERMANENT          output=Trazado_norte
type=point,line,boundary,area layer=1 list=9
v.to.rast in=Trazado_norte out=Trazado_norte use=val type=line value=1
v.to.rast in=Trazado_SUR_linea out=Trazado_sur use=val type=line value=1
r.mapcalc Impacto_compens_entero="round(impacto_compens_Norm*100) "
r.mapcalc Impacto_mixto_entero="round(impacto_mixto_Norm*100) "
```

Ahora haremos la extracción de los estadísticos por medio de una superposición estadística con el comando `r.statistics` cruzando cada trazado con cada mapa de impacto

según la regla de decisión compensatoria o mixta

```
r.statistics base=Trazado_norte@Impacto cover=Impacto_compens_entero@Impacto
method=sum output=impacto_C_N_sum
r.statistics base=Trazado_norte@Impacto cover=Impacto_compens_entero@Impacto
method=average output=impacto_C_N_prom
r.statistics base=Trazado_norte@Impacto cover=Impacto_mixto_entero@Impacto
method=sum output=impacto_Mx_N_sum
r.statistics base=Trazado_norte@Impacto cover=Impacto_mixto_entero@Impacto
method=average output=impacto_Mx_N_prom
r.statistics base=Trazado_sur@Impacto cover=Impacto_mixto_entero@Impacto
method=sum output=impacto_Mx_S_sum
r.statistics base=Trazado_sur@Impacto cover=Impacto_mixto_entero@Impacto
method=average output=impacto_Mx_S_prom
r.statistics base=Trazado_sur@Impacto cover=Impacto_compens_entero@Impacto
method=sum output=impacto_C_S_sum
r.statistics base=Trazado_sur@Impacto cover=Impacto_compens_entero@Impacto
method=average output=impacto_C_S_prom
```

Ahora haremos la consulta de los valores de la etiqueta de cada uno de los mapas que hemos generado con la superposición estadística usando el comando `r.category`

```
r.category map=impacto_C_N_suma fs=tab
1 81788
r.category map=impacto_C_N_prom fs=tab
1 45.6661083194
r.category map=impacto_Mx_N_sum fs=tab
1 91134
r.category map=impacto_Mx_N_prom fs=tab
1 50.8844221106

r.category map=impacto_Mx_S_sum fs=tab
1 89477
r.category map=impacto_Mx_S_prom fs=tab
1 58.8664473684
r.category map=impacto_C_S_sum fs=tab
1 76089
r.category map=impacto_C_S_prom fs=tab
1 50.0585526316
```



## ANEXO 2

## PROPUESTA DE REGLAMENTO TIPO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA ENTIDADES FEDERATIVAS

### CAPÍTULO I

#### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1.** El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar en materia de evaluación de impacto ambiental las disposiciones de la Ley de protección Ambiental Estatal. La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Estatal por conducto de la autoridad ambiental estatal

**Artículo 2.** Para los efectos del presente reglamento se considerarán, además de las definiciones contenidas en la Ley de protección Ambiental Estatal, en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y en la demás legislación vigente en la materia, las siguientes:

- I.- autoridad ambiental: autoridad ambiental de Medio Ambiente;
- II.- Deterioro ambiental: el detrimento en la calidad de algún elemento natural o artificial del ambiente a consecuencia de un impacto ambiental adverso;
- III.- Ecosistema valioso: aquellos ecosistemas como vegetación secundaria no forestal, agroecosistemas cafetaleros.
- IV.- Efecto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por el hombre que no implica la valoración positiva o negativa del mismo.
- V.- Estudio de riesgo: documento mediante el cual se dan a conocer, a partir del análisis y simulación de las acciones proyectadas para realizar una obra o actividad, los riesgos que esas acciones representan para el equilibrio ecológico o el ambiente; así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico, en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate;
- VI.- Estudios: Manifestaciones de Impacto Ambiental y Estudios de Riesgo;
- VII.- Impacto ambiental: modificación del ambiente en su calidad ocasionada por la acción del hombre. Puede tipificarse en:
  - a) A corto, medio y largo plazo: aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en período superior.
  - b) Acumulativo: aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
  - c) Compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
  - d) Continuo: aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
  - e) Crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
  - f) De aparición irregular: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
  - g) Directo: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
  - h) Discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
  - i) Indirecto o secundario: aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
  - j) Irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
  - k) Irreversible: aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- l) Moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
  - m) Negativo: aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
  - n) Periódico: aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
  - o) Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
  - p) Positivo: aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la obra o actividad contemplada.
  - q) Recuperable: aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
  - r) Reversible: aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
  - s) Severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
  - t) Simple: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos Impacto ambientales, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
  - u) Sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
  - v) Temporal: aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- VIII.- Instructivos: documentos emitidas por la autoridad ambiental que especifican las características formales y contenidos para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental o el estudio de Riesgo;
- IX.- Ley General: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- X.- Ley: Ley de protección Ambiental Estatal;
- XI.- Medidas compensatorias: las que ni evitan ni mitigan ni anulan la aparición de un impacto negativo pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto.
- XII.- Medidas correctivas: aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar o mitigar un impacto recuperable.
- XIII.- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales que se prevén existirían sin la ejecución de la obra o actividad;
- XIV.- Medidas preventivas: aquellas que evitan la aparición de un impacto ambiental negativo
- XV.- Memoria técnica: informe técnico sobre las características generales de una obra o actividad así como del entorno donde se llevará a cabo;
- XVI.- Promotor: persona física o moral interesado que pretende realizar una obra o actividad que debe someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental;
- XVII.- Reglamento: el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de las Disposiciones de la Ley de protección Ambiental Estatal;
- XVIII.- Resolución de impacto ambiental: dictamen emitido por la autoridad ambiental como resultado de la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental;
- XIX.- Responsable técnico: integrante del equipo de profesionistas multidisciplinario que elaboraron la Manifestación de Impacto Ambiental
- XX.- Riesgo: naturaleza y probabilidad de que las actividades humanas provoquen efectos indeseados en animales, plantas y el ambiente, y
- XXI.- Secretaría: Secretaría de Medio ambiente

**Artículo 3.** Son autoridades en materia ambiental en el estado:

- I.- El Ejecutivo Estatal por medio de:
  - a) El Gobernador del Estado;
  - b) La Secretaría, y
  - c) La autoridad ambiental.
- II.- Las autoridades municipales del estado, y
- III.- Las demás que señala la ley.

**Artículo 4.** Son competencia de la Secretaría por medio de la autoridad ambiental, las siguientes funciones:

- I.- Estudiar y analizar las manifestaciones de impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para realizar proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
- II.- Formular, publicar y poner a disposición del público los instructivos para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo;
- III.- Solicitar la opinión de otras dependencias, instituciones y expertos en la materia en apoyo de las evaluaciones de impacto ambiental;
- IV.- En los casos en que se requiera llevar a cabo algún proceso de consulta pública, constatar que se realice con los lineamientos establecidos en la Ley;
- V.- Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y/o en su caso suspender la obra si no cuenta con la resolución de impacto ambiental y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

## CAPÍTULO II

### DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE DEBERÁN SUJETARSE AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE SUS EXCEPCIONES

**Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes actividades, requerirán previamente autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- I.- Obra Pública Estatal, a excepción de :
  - a) Rehabilitación, remodelación o ampliación de edificios públicos en áreas urbanas;
  - b) Restauración y/o remodelación de sitios históricos y culturales;
  - c) Construcción de plazas cívicas, parques dentro de áreas urbanas;
  - d) Infraestructura deportiva no contemplada en la fracción XII del artículo 39 de la Ley;
  - e) Obras de agua potable, de drenaje y alcantarillado en áreas urbanas o fuera de ellas siempre que se desarrolle dentro de vías públicas municipales o dentro del derecho de vía de caminos rurales o estatales.
  - f) Tendido de cables y colocación de postes en áreas urbanas o en áreas de derecho de vía;
  - g) Alumbrado público en áreas urbanas.
  - h) Rehabilitación y pavimentación con concreto hidráulico, asfaltado o empedrado de calles, avenidas, bulevares, glorietas y puentes de competencia estatal; así como su ampliación de superficie de rodamiento que no implique un aumento del más del 15% en su longitud de corona.
  - i) Revestimiento de carreteras y caminos ya existentes;
  - j) Deshierbe de zonas laterales, limpieza de obras de drenaje (cunetas, lavaderos, etc.), bacheo, nivelaciones y riego de seno sobre la superficie de rodamiento y obras de señalamiento en carreteras estatales;
  - k) Construcción de Guarniciones y banquetas en áreas urbanas
  - l) Rehabilitación, remodelación o ampliación de clínicas, hospitales y laboratorios de análisis clínicos, químicos, biológicos, farmacéuticos y de investigación y demás no reservados a la Federación, siempre y cuando cuente ya con un sistema de tratamiento de aguas residuales y manejo adecuado de sus residuos; y la ampliación no implique el aumento de superficie construida en más del 50%
  - m) Obras de mantenimiento y remodelación de centros educativos;
  - n) Aulas educativas anexas a las ya construidas;
  - o) Obras de servicios anexas a centros educativos;
- II.- Construcción de Caminos estatales y rurales de trazado nuevo;

- III.- Industrias del hule y sus derivados, ladrilleras, maquiladoras, alimentarias, textiles, tenerías y curtidorías, del vidrio, farmacéutica y de cosméticos siempre que se lleve a cabo en predios de más de 5000 m<sup>2</sup>;
- IV.- Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los suelos, que no sean competencia federal; que se lleve a cabo en predios de más de 2,500 m<sup>2</sup>.
- V.- Instalaciones y actividades de tratamiento, transporte, confinamiento, almacenamiento, transformación, reuso, reciclaje, eliminación y/o disposición final de residuos sólidos; con excepción de los centros de acopio, tratamiento o reciclaje de residuos urbanos en predios de menos de 1000 m<sup>2</sup> o cuyo volumen de procesamiento diario no rebase los 1000 kg
- VI.- Fraccionamientos, lotificaciones, colonias y unidades habitacionales, así como trabajos de movimiento de tierras y nivelación de terrenos; con excepción de los que se lleven a cabo en predios dentro de zonas urbanas de menos de 5000 m<sup>2</sup> que no sean resultado de una subdivisión en los 2 años anteriores a la solicitud de la autorización.
- VII.- Actividades de competencia federal que mediante convenio de autoridad ambiental, en conformidad con el Capítulo II del Título Primero de la presente Ley, la Federación haya cedido al Estado para su realización.
- VIII.- Clínicas, hospitales y laboratorios de análisis clínicos, químicos, biológicos, farmacéuticos y de investigación y demás no reservados a la Federación con excepción de los que se hagan en predios dentro de zona urbana de menos de 2000 m<sup>2</sup>;
- IX.- Centros educativos o similares como centros de culto religioso o espectáculos con excepción de aquellos que se construyan en predios dentro de zonas urbanas de menos de 5000 m<sup>2</sup>;
- X.- Estación de servicios, gasolineras, estaciones de distribución de carburación de gas, cuando no rebasen la cantidad de reporte que señala el acuerdo respectivo del Diario Oficial de la Federación;
- XI.- Hoteles, desarrollos turísticos y actividades turísticas de cualquier índole de competencia estatal con excepción de aquellos que se construyan en predios con superficie menor de 5000 m<sup>2</sup>;
- XII.- Desarrollos comerciales que se construyan en predios con una superficie mayor a 5000 m<sup>2</sup>;
- XIII.- Centrales de autobuses para pasajeros y para carga y descarga de mercancías que se construyan en predios con una superficie mayor a 5000 m<sup>2</sup>;
- XIV.- Cementerios y crematorios a excepción de los últimos que se instalen en predios con superficie menor a 1000 m<sup>2</sup>;
- XV.- Bodegas, talleres así como almacenes a cielo abierto y patios de almacenamiento en predios de mas de 5000 m<sup>2</sup>;
- XVI.- Centrales de abasto y mercados que se construyan en predios con una superficie mayor a 5000 m<sup>2</sup>;
- XVII.- Obras, actividades, aprovechamientos y acciones de restauración que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas establecidas por las autoridades del Estado de Veracruz.

**Artículo 6.** Para el caso de las obras y actividades citadas en la fracción XX del artículo 39 de la Ley se determinará el requerimiento de la autorización en materia de impacto ambiental tomando en cuenta los siguientes criterios:

- I.- Afecten ecosistemas valiosos
- II.- Contemplan el derribo de vegetación arbórea en más de 2500 m<sup>2</sup>
- III.- Impliquen la modificación topográfica en más de 2500 m<sup>2</sup>
- IV.- Que generen emisiones a la atmósfera no cuantificables
- V.- Que generen descargas de aguas residuales y no cuente con conexión al sistema de drenaje municipal
- VI.- Que generen residuos de manejo especial por más de n kg diarios

**Artículo 7.** En todo caso se podrá exceptuar de la autorización en materia de impacto ambiental a aquellas obras u actividades que:

- I.- Ante la inminencia de un desastre se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia; pero en todo caso se deberá dar aviso de su realización a la autoridad ambiental, en un plazo que no exceda de 72 horas contadas a partir de que las obras inicien, y
- II.- Las expresamente previstas en planes o programas de desarrollo y ordenamiento urbano, territorial así como programas de ordenamiento ecológico municipal y comunitario evaluados previamente por la autoridad ambiental.
- III.- Las expresamente previstas en programas de ordenamiento ecológico elaborados por la autoridad ambiental, a excepción del ordenamiento ecológico estatal.

**Artículo 8.** En el caso de las obras y actividades exentas de evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad estatal, citadas en el artículo 5 y 7 el promotor deberá dar aviso a la autoridad ambiental antes del inicio de la obra o actividad. El aviso deberá ir acompañado de una memoria técnica referente a la obra o actividad de acuerdo con el instructivo que emita la autoridad ambiental.

**Artículo 9.** En caso de que la autoridad ambiental, una vez revisada la memoria técnica citada en el artículo anterior, considere necesaria la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, en un plazo no mayor de 10 días hábiles deberá comunicar al promotor tal decisión. De no existir comunicado alguno se dará como visto bueno el aviso.

**Artículo 10.** Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo 5, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

- I.- Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta y no implique el aumento de superficie en más del 50% de la original.
- II.- Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.
- III.- En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.
- IV.- Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 50., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

**Artículo 11.** Las obras y actividades exentas de evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad estatal, deberá sujetarse para su desarrollo a las siguientes acciones:

- I.- De observancia para todas las obras y actividades:
  - a) Los residuos sólidos no peligrosos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados en contenedores con tapa a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos no peligrosos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el Ayuntamiento respectivo;
  - b) Los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-93, deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos;
  - c) La Gestión de los residuos de manejo especial será de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, a la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz y los convenios que para tal efecto se expidan;
  - d) Los residuos orgánicos producto del desmonte y despalme del predio, deberán ser esparcidos y compactados en sitios con una pendiente inferior a 30° que no serán intervenidos ni se destinarán como área verde. En casos de excedentes o de inviabilidad para ello, éstos residuos podrán destinarse a los habitantes de zonas aledañas a la obra en cuestión;
  - e) Se humedecerá periódicamente con agua cruda o tratada las áreas de trabajo en las que se realicen movimientos de tierra a fin de evitar la generación de partículas y polvos;
  - f) Se dará mantenimiento periódico y adecuado al equipo y/o maquinaria que sea utilizada en la construcción de los proyectos; tales actividades deberán realizarse en talleres especializados. En caso de que estas actividades se realicen en el sitio, los residuos generados como aceites gastados, grasas, solventes, pinturas, etc., así como los envases que contengan este tipo de residuos, deberán manejarse según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos;
  - g) Queda prohibido el derribo de árboles que se localicen dentro y/o en los márgenes del sitio del proyecto. En caso de que sea necesario derribar alguno de ellos, se deberá contar con la autorización del Ayuntamiento correspondiente o de la SEMARNAT según sea la competencia;
  - h) Si se derriban especies arbóreas, como medida de compensación se destinará un sitio dentro del mismo predio o en otro donde se puedan reponer y trasplantar aquellos ejemplares que tengan viabilidad, de acuerdo con el Programa de Reforestación aprobado por la autoridad ambiental estatal;
  - i) Las unidades que transporten materiales pétreos o escombros, deberán cubrir su cargamento con lonas en buen estado para así evitar su dispersión, pero solicitarán al municipio respectivo la autorización previa para que designe el o los sitios para su ubicación final. Por ningún motivo deberán depositarse en zonas donde puedan desgastarse o pulverizarse ni en sitios que obstruyan los escurrimientos naturales de ríos o arroyos, así como suelos agrícolas productivos.
  - j) Queda estrictamente prohibido dañar, cazar, capturar y/o comerciar con ejemplares de especies de flora y fauna silvestre existente en las zonas de los proyectos y áreas aledañas. Tampoco se deberán dañar ni apropiarse de huevos, ni destruir nidos o madrigueras, en el entendido de que se responsabilizará al promotor de cualquier ilícito que detectado en esta materia. En este sentido el personal que hace la obra implementará un programa de protección y vigilancia para evitar la alteración de la flora y la fauna;

- k) Se contratarán los servicios de una empresa especializada para la instalación y manejo de sanitarios portátiles para servicio de los trabajadores, y
  - l) Una vez concluidas en su totalidad las obras deberán realizar una limpieza general del sitio y de sus alrededores.
- II.- En las obras de urbanización y vialidades urbanas
- a) La construcción de banquetas y pavimentos tomará en cuenta los espacios necesarios de arriates para la plantación de árboles o arbustos adaptables a las condiciones de la zona, preferentemente especies nativas, con una distancia mínima de 3.5 metros entre los árboles y del cruce de líneas eléctricas, hidráulicas o de teléfono;
  - b) Durante las obras de construcción, se evitará el azolve de arroyos, canales, drenes o ríos con el derramamiento de los materiales utilizados;
  - c) Se construirán las obras de drenaje necesarias para evitar deslaves, hundimientos o deslizamientos;
  - d) A fin de estabilizar los taludes generados por los cortes de terreno, se utilizarán pasto, plantas arbustivas, material pétreo, estructuras metálicas o de concreto, cemento, etc. El ángulo de reposo del talud será de acuerdo con las características del tipo de suelo y del material empleado;
  - e) Se deberán tomar las precauciones necesarias durante la aplicación de concretos hidráulicos o asfálticos, de manera que se eviten derrames en el suelo, y
  - f) Una vez concluidas las obras, se limpiará y regenerará las áreas que fueron utilizadas para el manejo y almacenamiento de los materiales utilizados;
- III.- En las obras de Infraestructura deportiva:
- a) Se establecerá en el perímetro del terreno de las obras una cortina de árboles y arbustos de especies adaptables a la zona, preferentemente nativas, utilizando el método tresbolillo y a las distancias que las especies utilizadas requieran;
  - b) Se dará el mantenimiento necesario a las zonas reforestadas mediante riego y podas de la vegetación durante el tiempo que así lo requieran, con el fin de garantizar el arraigo de las especies plantadas, y
  - c) Se recomienda la combinación de materiales filtrantes, piedra bola y adoquín sin cementante para el cubrimiento de andadores.
- IV.- En las obras de agua potable en zonas urbanas y rurales:
- a) Se cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua. La responsabilidad en la aplicación y cumplimiento de dicha normatividad corresponderá a quien realice la construcción o rehabilitación;
  - b) Durante el desarrollo de las obras se cuidará no provocar afectaciones al suelo, al agua, a la vegetación y a la fauna, más allá de un radio de 30 metros contados del centro del pozo,
  - c) El material producto de la excavación del pozo no debe depositarse en cauces de corrientes superficiales, cañadas, barrancas o sitios con vegetación forestal. Para la selección del sitio de depósito de los mismos, deberá contar con autorización del H. Ayuntamiento correspondiente.
- V.- En las obras de conservación de la red carretera:
- a) Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos o de fuego para realizar las actividades de deshierbe de zonas laterales a las vías. Dicha actividad se efectuará por medios mecánicos; los residuos orgánicos generados por la poda de vegetación se deberán triturar, mezclar y esparcir en los sitios dispuestos para mejoramiento de suelo, con el fin de incorporarlos a un proceso natural de biodegradación;
  - b) La apertura de caminos (brechas) para el acceso y maniobra de maquinaria y equipo, transporte de material y personal, se hará de manera que no afecte los recursos naturales de la zona. En caso de caso contrario se regenerarán las condiciones naturales una vez concluida la obra;
  - c) Cuando se requiera establecer campamentos e instalaciones temporales para el personal que labore en la construcción del proyecto, se proveerá del equipo de trabajo y seguridad, además de los víveres necesarios para su alimentación. Para este propósito no se utilizarán ni flora ni fauna silvestres, y siempre se evitarán los incendios;
  - d) No se utilizará más superficie que la necesaria para colocar los productos asfálticos. En caso de derrames accidentales se deberá regenerar el sitio, y
  - e) Se respetará la capacidad hidráulica de las corrientes de agua.
- Artículo 12.** Las manifestaciones de impacto ambiental, se acompañarán con un estudio de riesgo, cuando se trate de obras o actividades que impliquen riesgo ambiental por el manejo de equipo, maquinaria, materiales, residuos o sustancias, ya sea por:
- I.- Utilización, almacenamiento, producción o distribución temporal o permanente de combustibles, o
  - II.- Emisiones, descargas y manejo de equipo, maquinaria, materiales, residuos y sustancias.

### CAPÍTULO III

#### DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**Artículo 13.** La Manifestación de Impacto Ambiental que pretenda ser presentada ante la autoridad ambiental estatal deberá tener el contenido descrito en el artículo 40 de la Ley con las características siguientes:

I.- En cuanto a forma:

- a) La portada principal de la Manifestación de Impacto Ambiental, deberá contener los siguientes datos: Nombre del proyecto; Ubicación; Nombre y/o razón social del promotor; Nombre de los responsables de la elaboración del estudio; Fecha de terminación del documento. Solo contendrá elementos de texto en blanco y negro y se omitirá insertar elementos gráficos como logotipos, fotografías y marcas.
- b) La Manifestación de Impacto Ambiental o Estudio de Riesgo deberá entregarse encarpeta junto con dos discos compactos, que deberán contener la misma información de texto, gráfica y con anejos documentales idénticos al ejemplar impreso. Un disco compacto deberá omitir la información confidencial que no desea se difundida en caso de consulta al expediente
- c) Se imprimirán a dos caras y cada una de sus hojas deberá ser numerada en todas sus páginas y anejos cartográficos, documentales y fotográficos y de planos con un número arábigo, único y consecutivo.

II.- En cuanto a contenido:

- a) Datos generales de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad.

Nombre o Razón Social, nombre del representante legal en su caso, domicilio para oír y recibir notificaciones, así como los datos generales de los elaboradores del estudio de impacto ambiental y su acreditación profesional correspondiente

- b) Descripción, naturaleza y ubicación de la obra o actividad proyectada.

Deberá contener datos generales como: Ubicación; Dimensiones y superficies; Descripción general y objetivos del proyecto; Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad; inversión

Deberá contener la relación de todas las acciones inherentes a la obra o actividad de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen detallado tanto de la fase de construcción como de operación y clausura o abandono.

Deberá hacer una descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto.

Deberá hacer una descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto sean de tipo temporal durante la realización de la obra, o permanentes cuando ya este realizada y en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, emisiones de partículas, etc.

- c) Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

En este apartado se deberá incluir el inventario ambiental descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves:

- (i) Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.
- (ii) Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de los aspectos ambientales como la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área, que puedan ser afectados
- (iii) Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación.
- (iv) Delimitación y descripción cartografiada del sistema ambiental afectado para cada uno de los aspectos ambientales definidos.
- (v) Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la ejecución del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada.
- (vi) Las descripciones y estudios anteriores se harán de forma sucinta en la medida en que fueran precisas para la comprensión de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

- d) La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad en sus distintas etapas.

Se incluirá la identificación y valoración de los impactos previsible de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados la fracción anterior del presente Reglamento, para cada alternativa examinada. Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Se distinguirán impactos de acuerdo los siguientes atributos

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
Signo	Benéfico
	Perjudicial
Acumulación (A)	Simple
	Acumulativo
	Sinérgico
Extensión (área de influencia) (E)	Puntual
	Parcial
	Extenso
	Total
Intensidad (grado de destrucción) (In)	Baja
	Media
	Alta
	Muy alta
	Total
Persistencia (P)	Fugaz
	Temporal
	Permanente
Reversibilidad (medios naturales) (Rv)	Corto plazo
	Mediano plazo
	Largo Plazo
	Irreversible
Recuperabilidad (medios artificiales) (Rc)	Recuperable de manera inmediata
	Recuperable a mediano plazo
	Mitigable
	Recuperable a largo plazo
	Irrecuperable
Periodicidad (Pr)	Aperiódico o discontinuo
	Periódico
	Continuo
Momento (plazo de manifestación) (Mo)	Largo plazo
	Mediano plazo
	Inmediato
	Crítico
Efecto (Ef)	Directo
	Indirecto secundario
	Indirecto terciario

En caso de algunos proyectos que por su simplicidad lo amerite se podrá distinguir únicamente los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.

La valoración de estos efectos, cuantitativa, si fuese posible, o cualitativa, expresará los indicadores o parámetros utilizados, empleándose siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación, que establezcan valores límite o guía, según los diferentes tipos de impacto. Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquél umbral; caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, procederá la recomendación de la anulación o sustitución de la acción causante de tales efectos.

Se indicarán los procedimientos utilizados para conocer el grado de aceptación o repulsa social de la actividad, así como las implicaciones económicas de sus efectos ambientales.

Se detallarán las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como la fundamentación científica de esa evaluación.



Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

e) Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas.

Se indicarán las medidas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto. Con este fin:

- i. Se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración, y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.
- ii. En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales deberán estar contenidas en un Programa de vigilancia ambiental, el cual establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

f) Resumen Ejecutivo

El resumen ejecutivo comprenderá de manera sucinta:

- i. Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
- ii. Las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas.
- iii. La propuesta de medidas correctoras y el programa de vigilancia tanto en la fase de ejecución de la actividad proyectada como en la de su funcionamiento.
- iv. No debe exceder de diez páginas y se redactará en términos asequibles a la comprensión general.
- v. Se indicarán asimismo las dificultades informativas o técnicas encontradas en la realización del estudio con especificación del origen y causa de tales dificultades.

g) Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.

**Artículo 14.** La evaluación de impacto ambiental se realizará de manera integral en forma que comprenda la totalidad de los procesos, elementos, etapas, actividades, servicios y giros a evaluar en toda la superficie.

#### CAPÍTULO IV DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

**Artículo 15.** El promotor, antes de la realización de la obra o actividad proyectada presentará ante la autoridad ambiental estatal:

- I.- Solicitud escrita dirigida al titular de la autoridad ambiental estatal para la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental;
- II.- Manifestación de Impacto Ambiental, acompañado de estudio de riesgo.
- III.- Recibo de pago de derechos por evaluación ante la Oficina de Hacienda del Estado de acuerdo con lo establecido en el Código Financiero para el Estado.

**Artículo 16.** Una vez que la autoridad ambiental estatal analice la información presentada, en un plazo no mayor de 5 días hábiles, se comunicará al promotor si su documentación ha cubierto lo estipulado en la legislación vigente, el reglamento, normas e instructivos correspondientes. De no existir comunicado alguno se dará por aceptada la integración del expediente.

**Artículo 17.** Presentada la documentación descrita en el 1.9el promotor publicará durante 2 días un extracto de la Manifestación de Impacto Ambiental en los dos periódicos de mayor circulación en la región donde se llevará a cabo la obra o actividad. Una vez publicado, presentará a la autoridad ambiental estatal los ejemplares de las páginas periodísticas donde salieron impresos los extractos. La información que contenga el extracto será de acuerdo con el formato que la autoridad ambiental estatal expida.

- I.- El extracto deberá contener:
  - a) Nombre del promotor;
  - b) Descripción breve de la obra o actividad con los elementos que la integran;
  - c) Ubicación de la obra o actividad, con el municipio, ciudad o población, así como referencia de los ecosistemas y su condición al momento de realizar el estudio;
  - d) Indicación de los efectos ambientales que pueda generar la obra o actividad;
  - e) Medidas de prevención, corrección y compensación.
  - f) Objetivo de la publicación.

En caso de no entregar las publicaciones dentro de los 10 días siguientes a la presentación de la solicitud se resolverá el trámite como abandonado y concluido.

**Artículo 18.** En los casos en que los estudios presentados muestren insuficiencias que impidan su análisis y dictamen, la autoridad ambiental estatal podrá requerir por única vez al promotor la presentación de información complementaria, aclaraciones, rectificaciones o ampliación de la misma, en este requerimiento la autoridad podrá en su caso sugerir modificaciones al proyecto; dicho requerimiento podrá hacerse solo en los primeros 40 días después de integrado el expediente. El plazo para presentar la información requerida podrá ser de hasta quince días prorrogable hasta por otros quince en caso de que la complejidad de la información requerida lo amerite o implique opiniones de otras dependencias gubernamentales. De no presentarse la información en el tiempo y la forma solicitadas, el trámite se tendrá por abandonado y concluido.

**Artículo 19.** La autoridad ambiental estatal procederá a analizar la Manifestación de Impacto Ambiental una vez integrado el expediente.

**Artículo 20.** La autoridad ambiental estatal dentro de un plazo no mayor de 55 días hábiles siguientes a la integración del expediente, emitirá la resolución correspondiente a la evaluación, el cual de acuerdo con lo estipulado por el artículo 45 de la ley podrá ser:

I.- Autorizada en los términos solicitados;

II.- Negada cuando:

- a) Se contravenga a lo establecido en la legislación vigente en la materia;
- b) La obra o actividad de que se trate, pueda propiciar que una o más especies sean declaradas en alguna categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT2001, o se afecte alguna ya categorizada;
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por el promotor
- d) Se funde en duda técnica en virtud de que en los estudios presentados no aparezca demostrada la tecnología propuesta para evitar, mitigar o reducir los efectos que puedan causar en el medio ambiente la obra o actividad; o bien, cuando ésta consista en la aplicación de tecnologías nuevas cuyos resultados sobre el ambiente no hayan sido probados ni cabalmente documentados.
- e) No se haya aportado la información requerida al promotor en términos del artículo 18 de este reglamento. En este caso la resolución deberá indicar al promotor cuales fueron las deficiencias de la información aportada para que si es del interés del promotor persistir en la solicitud de autorización tenga elementos para solventarla en una nueva solicitud.

III.- Autorizada de manera condicionada a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y/o mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal o en caso de accidentes.

IV.- Requerir mayor información o adicional al promotor de conformidad con el artículo 14 de este reglamento. Este requerimiento podrá hacerse por una sola ocasión antes de resolver en el sentido de las fracciones I, II y III anteriores.

La resolución que se emita sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

Para aquellos expedientes que hayan sido dictaminados en términos de la fracción 1.9 y 1.9 que vuelvan a ser presentados a dictamen no requerirán hacer nuevamente las publicaciones del artículo 17 siempre y cuando no haya sido solicitada la reunión de información y consulta pública.

**Artículo 21.** La autoridad ambiental estatal, previa comunicación al promotor, podrá ampliar el término de expedición de la resolución hasta por 20 días hábiles más en los siguientes casos, cuando:

I.- La evaluación requiera la participación de otras Instituciones;

II.- Se requiera de consulta pública;

III.- Se haya requerido información complementaria, y

IV.- Existan casos no previstos, que por la complejidad y dimensiones de la obra requieran la ampliación del término.

**Artículo 22.** Dentro del período de evaluación la autoridad ambiental estatal podrá, si lo juzga conveniente, inspeccionar el sitio del proyecto de la obra o actividad. Los gastos de esta inspección serán por cuenta del promotor de acuerdo con lo estipulado en el Código Financiero para el Estado.

**Artículo 23.** En el caso de resoluciones procedentes, la autoridad ambiental estatal podrá exigir el otorgamiento de una fianza, previa a la expedición de la autorización, a efecto de garantizar el cumplimiento de las condiciones que en cada caso se establezcan y de acuerdo con el capítulo VI de este Reglamento.

**Artículo 24.** En la resolución emitida por la autoridad ambiental estatal, si ésta resultara procedente, se señalará el término máximo para la culminación de los trabajos considerando la calendarización contenida en los estudios.

**Artículo 25.** El promotor podrá requerir una prórroga para el inicio y conclusión de las obras, la que deberá solicitar por escrito con 15 días de antelación a su fecha de vencimiento, señalando las causas por las cuales se solicita y la nueva calendarización de las obras.

**Artículo 26.** Los promotores que desistan de ejecutar o realizar la obra o actividad de que se trate, lo notificarán oportunamente por escrito a la autoridad ambiental estatal:

- I.- Antes del otorgamiento de la autorización respectiva, durante el procedimiento de evaluación, o
- II.- Inmediatamente al tiempo de suspender los trabajos, una vez concedida la autorización, en cuyo caso los promotores deberán adoptar y cumplir las medidas que determine la autoridad ambiental estatal, siempre que con la interrupción de la obra o actividad se corra el riesgo de producir alteraciones ecológicas o ambientales.

**Artículo 27.** Cualquier cambio o modificación a los proyectos descritos en la Manifestación de Impacto Ambiental, antes de su autorización, deberá ser notificado por el interesado a la autoridad ambiental estatal, la que podrá solicitar la información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones cuando éstas no sean significativas, o requerir la presentación de una nueva Manifestación de Impacto Ambiental estudio cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o impactos acumulativos o sinérgicos.

**Artículo 28.** En los casos en que una vez otorgada la autorización, por caso fortuito o fuerza mayor llegaran a presentarse causas de impacto ambiental no previstas en las manifestaciones formuladas, la autoridad ambiental estatal podrá en cualquier tiempo evaluar nuevamente el impacto ambiental y requerir al interesado la información adicional necesaria.

**Artículo 29.** La autoridad ambiental estatal podrá modificar o revocar la autorización en los siguientes casos:

- I.- Por incumplimiento de lo asentado en los estudios;
- II.- Por no acatar las condicionantes asentadas en la resolución correspondiente;
- III.- Por incluir información falsa en los estudios;
- IV.- Por inducir a la autoridad a error o a incorrecta apreciación en la evaluación correspondiente;
- V.- Por surgir impactos ambientales no considerados, originados por el desarrollo de la actividad, los cuales puedan significar un daño a algún ecosistema o propiciar desequilibrio ecológico.

En tanto la autoridad ambiental estatal dicte la resolución a que se refiere el párrafo anterior, previa audiencia que otorgue a los interesados, podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total de la obra o actividad, en los casos de peligro inminente de desequilibrio ecológico o de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública.

**Artículo 30.** En la evaluación de los estudios se considerarán los siguientes elementos:

- I.- Ordenamientos ecológicos;
- II.- Declaratorias de áreas naturales protegidas y áreas privadas y sociales de conservación y sus programas de manejo respectivos;
- III.- Áreas privadas y sociales de conservación inscritas en el Registro Estatal de Espacios Naturales Protegidos, sus declaratorias y programas de manejo;
- IV.- Planes Ordenamientos urbanos;
- V.- Declaratorias de usos, destinos y reservas;
- VI.- Normas Oficiales Mexicanas, Criterios Ecológicos, Normas Técnicas Ambientales, Acuerdos e Instructivos así como las demás disposiciones aplicables;
- VII.- Opinión del municipio donde se pretenda realizar la obra o actividad, y Otros estudios de impacto ambiental

**Artículo 31.** La autoridad llevará un control y seguimiento de los proyectos autorizados mediante requerimientos de informes periódicos durante la ejecución y al concluir los mismos.

## CAPÍTULO V

### DE LA COORDINACIÓN CON EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL

**Artículo 32.** Para efecto de emitir la opinión en materia de impacto ambiental referida en el párrafo último del artículo 39 de la Ley el promotor deberá solicitarla una vez presentada la manifestación ante la autoridad federal de conformidad con el siguiente procedimiento:

- I.- El promotor deberá publicar un extracto de la Manifestación de Impacto Ambiental en dos periódicos de circulación estatal.
- II.- El promotor deberá presentar la solicitud junto con las publicaciones y una copia de los documentos presentados a la autoridad federal y el pago de los derechos correspondientes.
- III.- Cualquier veracruzano o vecino podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención, corrección o compensación, así como observaciones e inquietudes o comentarios de la Manifestación de Impacto Ambiental y deberán ser consideradas y razonada su pertinencia en la resolución siempre y cuando se reciba en los 10 días siguientes a la publicación referida en la fracción i del presente artículo

**Artículo 33.** Una vez estudiado el expediente La autoridad ambiental estatal emitirá la opinión en materia de impacto ambiental respecto a las competencias que le correspondan que podrá ser:

- I.- Favorable en los términos solicitados y exento de presentar la manifestación estatal.
- II.- Favorable condicionada a la ejecución de medidas preventivas, correctivas o de compensación y exento de presentar la manifestación estatal.
- III.- Negativa si se actualizan los supuestos de los incisos a, b o c, de la fracción II del 1.º
- IV.- Requerir que se presente la Manifestación de Impacto Ambiental de la Obra o actividad en la parte que corresponda a la competencia estatal si se actualiza el supuesto del inciso d de la fracción II del artículo 20.

**Artículo 34.** Para el caso de las actividades de la fracción IV del artículo 39 de la Ley no se podrá exceptuar de presentar la Manifestación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental estatal.

## CAPÍTULO VI

### DE LOS EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS ELABORADORES DE LAS MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

**Artículo 35.** Las manifestaciones de impacto ambiental, presentadas para su evaluación ante la autoridad ambiental estatal deberán ser elaboradas por equipos, conformados por profesionales debidamente acreditados, de por lo menos tres disciplinas. Los equipos interdisciplinarios deberán tener las siguientes características:

- a) Un profesional de la ingeniería civil, industrial o mecánica o geología o arquitectura
- b) Un profesional de la biología, ecología, agronomía o ingeniería ambiental o forestal
- c) Un profesional de Economía o sociología

En proyectos de la fracción II del artículo 39 de más de 2 km de longitud además deberá contar con la participación de un profesional de la geología o hidrología.

Para proyectos de la fracción IV del artículo 39 superiores a \_\_\_ además deberá contar con la participación de un profesional de la geología y uno de la geografía o de las ciencias atmosféricas.

Para proyectos de la fracción V del artículo 39 de la Ley superiores a \_\_\_, además deberá contar con la participación de un profesional de la arquitectura, geografía, geólogo y de las ciencias atmosféricas.

- d) Para proyectos de la fracción IV del artículo 39 de la Ley superiores a \_\_: de la geografía, de las ciencias atmosféricas.

En todos aquellos proyectos que impliquen la elaboración de un estudio de riesgo deberá participar además un profesional de la estadística

**Artículo 36.** Dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental figurarán los siguientes datos de cada uno de los miembros de los equipos:

- I.- Nombre;
- II.- Domicilio fiscal y electrónico;
- III.- Teléfono;
- IV.- Cédula profesional
- V.- Anexar carta responsiva con firma autógrafa de conformidad con el artículo 48 de la Ley.
- VI.- En caso de que los miembros de los equipos pertenezcan a una persona moral o sean contratados por esta podrán anexar los datos generales de la persona moral. Anexando copia del acta constitutiva de la sociedad y en su caso contrato de trabajo o de servicios profesionales.

**Artículo 37.** La autoridad ambiental estatal enviará un informe a la Autoridad competente en materia de acreditación profesional cuando detecte que se ha presentado información falsa o notoriamente deficiente anexando copia del expediente para que proceda en términos de la Leyes aplicables.

**Artículo 38.** Para que la autoridad ambiental estatal reconozca validez, evalúe y dictamine los estudios, los miembros de los equipos interdisciplinarios deberán contar con la acreditación o cédula de nivel profesional o posgrado en términos de la legislación aplicable e integrarse de conformidad con el 1.º de este reglamento.

## CAPÍTULO VII

### DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DEL DERECHO A LA INFORMACIÓN

**Artículo 39.** La autoridad ambiental estatal publicará semanalmente por medio electrónico, un listado de los estudios presentados a evaluación, el cual debe contener:

- I.- Nombre del promotor;

- II.- Nombre, descripción, naturaleza y ubicación de la obra o actividad;
- III.- Fecha de ingreso;
- IV.- Observaciones, y
- V.- El interés legítimo del interesado de acuerdo con el Código de Procedimientos Administrativos para el Estado.

**Artículo 40.** Presentados los estudios y satisfechos los requisitos formulados por la autoridad ambiental estatal, serán puestos a disposición del público con el fin de que puedan ser consultados por cualquier persona, previa solicitud. La solicitud para la consulta deberá estar apegada a lo establecido en la Ley de Acceso a la Información del Estado de Veracruz y en la Ley.

**Artículo 41.** Desde el inicio del trámite el promotor podrá solicitar que se mantenga en reserva aquella información que, de hacerse pública, afecte derechos de propiedad industrial o la confidencialidad de los datos comerciales contenidos en ella. Esta información reservada permanecerá bajo responsabilidad y custodia de la autoridad ambiental estatal en los términos de la ley y de las demás disposiciones para su consulta.

Para lo expuesto en el párrafo anterior el promotor deberá presentar derechos de propiedad industrial y/o comercial.

**Artículo 42.** La consulta de los expedientes así como la expedición de copias de los mismos, deberá ser en apego a lo establecido en la Ley de Acceso a la Información del Estado de Veracruz y en la Ley.

**Artículo 43.** La autoridad ambiental estatal, a solicitud de cualquier persona interesada, podrá decidir hacer una reunión de información y consulta pública.

**Artículo 44.** La solicitud a que se refiere el artículo anterior será presentada por escrito dentro del plazo de 10 días contados a partir de las publicaciones referidas en el 1.º del reglamento, de acuerdo con lo establecido en el artículo 43 de la Ley.

**Artículo 45.** Cualquier veracruzano o vecino podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención, corrección o compensación, así como observaciones e inquietudes o comentarios de la Manifestación de Impacto Ambiental y deberán ser consideradas y razonada su pertinencia en la resolución siempre y cuando se reciba en los 20 días siguientes a la publicación referida en el 1.º; en caso de que se lleve a cabo la reunión de información y consulta pública este plazo se extenderá hasta un día después de que la misma se lleve a cabo.

**Artículo 46.** Cuando la autoridad ambiental estatal decida llevar a cabo una consulta pública lo hará sobre las siguientes bases:

- I.- La autoridad ambiental estatal deberá notificar al promotor para que éste publique a su costa en un término no mayor a 5 días, contados a partir de que surta efecto la notificación, el extracto de la obra en un periódico de amplia circulación en el estado, así como en el órgano de difusión oficial del Ayuntamiento en que se lleve a cabo la obra; el contenido del extracto será el mismo del artículo n mas la información referida a la fecha y lugar en la que se llevará a cabo la consulta.
- II.- El promotor deberá remitir a la autoridad ambiental estatal las páginas del periódico en los que se publicó el extracto, para ser incluidos en el expediente en el plazo que se indica en el artículo anterior.

**Artículo 47.** La autoridad ambiental estatal consignará en la resolución el proceso de consulta pública y los resultados de las observaciones y propuestas formuladas en la reunión de información y consulta pública.

**Artículo 48.** Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos o daños a la salud pública, la Secretaría, por conducto de la autoridad ambiental estatal en acuerdo con autoridades locales y municipales, podrá convocar a la reunión a la que hace referencia el artículo anterior, deberá sujetarse a:

- I.- Efectuarse en un plazo no mayor de 10 días con posterioridad a la fecha de publicación de la convocatoria;
- II.- Se desahogará en un solo día;
- III.- El promotor explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad, así como los posibles impactos ambientales, medidas de mitigación y restauración;
- IV.- Cualquier persona, previo registro ante la autoridad ambiental estatal, podrá presentar de forma oral alguna ponencia respecto al asunto a tratar, la cual con anterioridad debió haber presentado por escrito a la autoridad ambiental estatal;
- V.- Terminada la reunión pública, se levantará un acta circunstanciada, con la lista de participantes y un resumen de las ponencias presentadas, y
- VI.- Las personas que hayan solicitado la consulta pública podrán solicitar copia del acta circunstanciada.

**Artículo 49.** Después de concluida la reunión y en un plazo no mayor de 5 días, los asistentes podrán formular observaciones, que deberán hacer llegar por escrito a la autoridad ambiental estatal para ser anexadas al expediente correspondiente.

## CAPÍTULO VIII

### DE LOS SEGUROS Y LAS GARANTÍAS

**Artículo 50.** La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones indicadas en las evaluaciones, cuando se trate de las actividades siguientes:

- I.- Bancos de material;

- II.- Fraccionamientos, Lotificaciones, Colonias y unidades habitacionales
- III.- Cuando dentro de las manifestaciones de impacto ambiental se consideren proyectos de:
  - a) Áreas de donación destinadas a área verde publica o jardín vecinal
  - b) Reforestación y/o restauración, y
  - c) Cuando durante la realización de la obra o actividad puedan originarse daños graves a los ecosistemas.

**Artículo 51.** Se considerará que pueden producirse graves daños a los ecosistemas, cuando:

- I.- El predio en el que se pretenda realizar la obra o actividad colinde o incluya con algún cuerpo de agua, especies de flora o fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas por peligro de extinción o sujetas a protección, y
- II.- Obras o actividades que se realicen dentro o colindantes a áreas naturales protegidas.

**Artículo 52.** La autoridad ambiental estatal considerará los siguientes criterios para fijar en cada caso el monto de la fianza:

- I.- El valor de las acciones o la reparación de los daños que pudieran causarse al incumplir con las condiciones indicadas en la aprobación;
- II.- El diagnóstico de costo - beneficio con un horizonte de 10 años presentado por el promotor;
- III.- El valor presente del proyecto, y
- IV.- La tasa de interés vigente al momento de fijar la fianza.

**Artículo 53.** Para efectos del 1.9 la autoridad ambiental estatal una vez estudiado el expediente y previo a la emisión de la resolución entregará al promotor el requerimiento de otorgar seguro o garantía con las condiciones particulares de la misma. La resolución será emitida una vez que se otorgue la garantía.

**Artículo 54.** Cuando el promotor acredite el cumplimiento de las condiciones que dieron origen a los seguros o garantías, la autoridad ambiental estatal en un plazo de 10 días hábiles ordenará la cancelación de los seguros o garantías.

## CAPITULO IX

### DE LA REGULARIZACIÓN DE OBRAS O ACTIVIDADES

**Artículo 55.** Los promotores que pretendan obtener la autorización en materia de impacto ambiental cuando las obras o actividades hayan iniciado alguna de sus etapas deberán hacerlo saber a la autoridad ambiental estatal. Dicho aviso deberá ser acompañado por:

- I.- los reportes de ejecución de medidas preventivas correctivas y de compensación y de cuantificación de impactos ambientales generados de la parte ya ejecutada
- II.- La Manifestación de Impacto Ambiental de la parte restante de ejecutar.
- III.- En su caso otorgar el seguro o garantía de ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación

**Artículo 56.** Con base en el análisis de la documentación referida en el artículo anterior, la autoridad ambiental estatal en un plazo de 10 días notificará al promotor El requerimiento de regularización que incluirá:

- I.- La determinación de la sanción administrativa por el inicio de obras correspondiente a la parte ya ejecutada que podrá ir de los 100 a los 500 salarios mínimos.
- II.- El requerimiento de información que la autoridad ambiental estatal considere pertinente debe presentar el promotor para en su caso emitir la resolución correspondiente.
- III.- La orden de las medidas correctivas de urgente aplicación y de seguridad referidas en el 1.9
- IV.- Solo en caso de que la autoridad ambiental estatal considere suficiente el seguro o garantía para de ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación no dictará la suspensión de trabajos siempre y cuando no se actualicen los supuestos de la fracción II y IV del 1.9

**Artículo 57.** Una vez cubierta la sanción administrativa del requerimiento de regularización del artículo anterior y en su caso otorgado el seguro o garantía, la autoridad ambiental estatal podrá recibir la Manifestación de Impacto Ambiental de la parte que resta de ejecutar de la obra o actividad y le dará el curso establecido en CAPITULO IV

**Artículo 58.** Previo a la emisión de la resolución La autoridad ambiental estatal notificará al promotor el dictamen en el que se determine el grado de afectación ambiental ocasionado y la determinación de la sanción correspondiente. La resolución referida en el artículo 39 de la Ley se emitirá una vez que se cubra la sanción que determine la autoridad por los impactos ambientales no mitigados o compensados.

**Artículo 59.** Si durante el procedimiento descrito en el Capítulo IV la autoridad ambiental estatal tiene conocimiento de que se llevó a cabo el inicio de obras u operación, la autoridad ambiental estatal procederá de conformidad con los artículos 53 y 54 En cuyo caso se suspenderán los plazos hasta solventar el requerimiento de regularización.

**CAPÍTULO X****DE LA INSPECCIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANCIONES**

- Artículo 60.** La Secretaría por conducto de la autoridad ambiental estatal podrá llevar a cabo los actos de inspección y vigilancia necesarios para verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento e impondrá las medidas correctivas, de urgente aplicación y de seguridad, así como las sanciones que resulten procedentes.
- Artículo 61.** La autoridad ambiental estatal podrá requerirle a los responsables que corresponda, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones referidas en alguno de los estudios o en las respectivas resoluciones.
- Artículo 62.** Cuando la autoridad ambiental estatal considere que una obra o actividad puede ocasionar impactos ambientales irreversibles o irrecuperables podrá ordenar y llevar a cabo las siguientes medidas correctivas de urgente aplicación y de seguridad:
- I.- La suspensión de trabajos o servicios;
  - II.- La prohibición de actos de uso;
  - III.- El aseguramiento o distribución de objetos materiales o sustancias contaminantes que dañen o deterioren los recursos naturales;
  - IV.- El derribo o demolición
  - V.- La clausura temporal, parcial o total de las actividades u obras correspondientes, y
  - VI.- Promover la ejecución ante la autoridad competente en los términos de las leyes relativas de alguna o algunas medidas de seguridad que en los citados ordenamientos se establezcan.
- Artículo 63.** La autoridad ambiental estatal, con el debido fundamento y motivación, indicará los plazos y condiciones a que se sujetará el cumplimiento de las medidas correctivas de urgente aplicación y de seguridad, así como los requerimientos para retirar estas últimas conforme a:
- I.- La indicación al interesado sobre las acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de dichas medidas, y
  - II.- La definición de los plazos de realización y de retiro de medidas de seguridad impuestas.
- Artículo 64.** Cuando el riesgo de desequilibrio ecológico o contaminación ambiental provenga de fuente emisora de jurisdicción federal, el Gobierno del estado por conducto de la Secretaría, solicitarán la intervención de las autoridades federales.
- Artículo 65.** Para la imposición de las medidas de seguridad y sanciones, la Secretaría, por conducto de la autoridad ambiental estatal deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de la obra o actividad.
- Artículo 66.** Las medidas correctivas y de urgente aplicación tendrán por objeto evitar impactos ambientales; restablecer las condiciones de los recursos naturales afectados por obras o actividades; así como generar impactos positivos alternativos y equivalentes a los impactos negativos en el ambiente, los ecosistemas y sus elementos que se hubieren identificado en los procedimientos de inspección y con sujeción a lo siguiente:
- I.- La autoridad ambiental estatal determinará el orden de las medidas correctivas o de urgente aplicación;
  - II.- El interesado deberá presentar a la autoridad ambiental estatal en un plazo no mayor a los 5 días contados a partir de la notificación de resolución de las medidas correctivas, las propuestas de realización de las medidas anteriormente citadas, y
  - III.- En caso de que no se emita resolución respecto a la propuesta indicada en la fracción anterior, en un plazo de 10 días hábiles siguientes a su recepción se tendrá por contestada en sentido afirmativo.
- Artículo 67.** Cuando el responsable de la obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, no cumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del 1.º del presente reglamento, la autoridad ambiental estatal ordenará la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar. Lo anterior, sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles o penales que procedan.
- Artículo 68.** Cuando la Secretaría por conducto de la autoridad ambiental estatal emplace al presunto infractor, en términos del artículo 203 de la ley y éste comparezca por escrito aceptando las irregularidades circunstanciadas en el acta de inspección. La autoridad ambiental estatal procederá en un plazo no mayor de 10 días hábiles a dictar la resolución correspondiente.
- Artículo 69.** Si las medidas de seguridad correctivas o de urgente aplicación fueran las conclusiones del acta de visita de inspección, el interesado deberá notificar por escrito a la autoridad ambiental estatal el cumplimiento de éstas.
- Artículo 70.** En el caso que el infractor lleve a cabo medidas correctivas o de urgente aplicación, o subsane las irregularidades antes que la autoridad ambiental estatal imponga la sanción correspondiente, dichas medidas serán consideradas como atenuantes de la infracción cometida.
- Artículo 71.** Cuando el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades detectadas e indicadas por la autoridad competente, podrá solicitar la modificación o revocación de la sanción impuesta, en un plazo de 10 días contados a partir del vencimiento del plazo concedido para la realización de las medidas señaladas.

**Artículo 72.** En los casos de las opciones indicadas en el último párrafo del artículo 217 de la ley, el infractor deberá presentar su solicitud por escrito para realizar inversiones equivalentes para la adquisición e instalación de equipos anticontaminantes, o para la protección, preservación o restauración del ambiente y los recursos naturales o para la investigación ambiental. Para ello tiene un plazo de 10 días contados a partir de la notificación.

**Artículo 73.** La autoridad ambiental estatal promoverá la creación de figuras administrativas de carácter financiero a efecto de canalizar los recursos que se obtengan en la aplicación del presente Reglamento como lo marca el artículo 217 de la ley.

#### **CAPÍTULO XI DE LA DENUNCIA**

**Artículo 74.** Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la autoridad ambiental estatal o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones jurídicas en esta materia y se relacionen con las obras o actividades mencionadas en el artículo 39 de la ley.

#### **TRANSITORIOS**

Artículo Primero. El presente reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del estado.

Artículo Segundo. Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente reglamento.

Artículo Tercero. Todos los procedimientos administrativos en materia de impacto ambiental que se encuentren en trámite con anterioridad a la aprobación de este documento, se resolverán de acuerdo con lo estipulado por la ley.



## ANEXO 3

# INSTRUCTIVO PARA ELABORAR LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE FRACCIONAMIENTOS, LOTIFICACIONES Y UNIDADES HABITACIONALES.

### Requisitos de forma

La MIA se presentará por el promovente o su representante legal, a través de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental debidamente cumplimentada y firmada.

La portada principal de la MIA, deberá contener los siguientes datos: Nombre del proyecto; Ubicación; Nombre y/o razón social del promovente; Nombre de los responsables de la elaboración del estudio; Fecha de terminación del documento. Solo contendrá elementos de texto en blanco y negro y se omitirá insertar elementos gráficos como logotipos, fotografías y marcas.

La MIA o Estudio de Riesgo deberá entregarse encarpeta junto con dos discos compactos, que deberán contener la misma información de texto, gráfica y con anejos documentales idénticos al ejemplar impreso. Un disco compacto deberá omitir la información confidencial que no desea se difundida en caso de consulta al expediente (Solo en caso de existir un pleno derecho sobre información confidencial protegida por la Ley como derechos de propiedad intelectual o industrial). Para el caso de los planos deberá incluir los archivos de algún programa de dibujo asistido por computadora de código libre (C.A.D. por sus siglas en inglés) en extensión ".dxf".

Se deberá anexar, por parte de los responsables de la elaboración de la Manifestación y/o Estudio de Riesgo, carta bajo protesta de decir verdad en la que se especifique que se incorporaron las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Se deberá tomar en cuenta que las Manifestaciones de Impacto Ambiental o los Estudios de Riesgo serán consultados tanto por técnicos especializados como por el público en general, éste último pudiera no tener los conocimientos necesarios o la formación académica indispensable para entender dichos documentos. Por tal motivo, deberán redactarse en lenguaje sencillo, claro, concreto y familiar, pudiéndose apoyar en representaciones gráficas, remitiendo los detalles puramente técnicos a los apéndices o anexos correspondientes.

La MIA deberá presentarse en archivos de procesador de textos y de hojas de cálculo de código libre.

La tipografía que se utilizará será la "Free sans" o "Arial", con tamaño de fuente de 12 puntos, a espacio sencillo en letra mayúscula y minúscula (no se aceptarán en exclusiva mayúscula).

Se imprimirán a dos caras y cada una de sus hojas deberá ser numerada en todas sus páginas y anejos cartográficos, documentales y fotográficos y de planos con un número arábigo, único y consecutivo.

Las citas textuales o bibliográficas que se mencionen en el estudio deberán de ir entre comillas, con letras cursivas, seguidas de la referencia bibliográfica o fuente consultada, estas últimas deberán citarse inmediatamente después del tema abordado entre paréntesis indicando autor, año y página".

La MIA deberá contar con un índice general, índice de figuras, tablas y fotografías e índice de anexos.

Las gráficas, diagramas, tablas y fotografías se deberán utilizar: Cuando las palabras no son suficientes; Cuando se utilicen para destacar un aspecto relevante; Cuando se maneje información estadística; Cuando se refiera a procesos; y cuando así lo establezca el apartado respectivo de esta guía. Deberán estar debidamente identificadas al pie de las mismas con leyendas descriptivas, claras y referidas numéricamente al capítulo de que se trate.

El reporte fotográfico se deberá presentar con un mínimo de 12 fotografías que representen de manera general el área que comprende el proyecto.

### Requisitos de contenido

#### 1) Resumen Ejecutivo de la MIA

El resumen debe ser corto (máximo 5 cuartillas), ideas en bloques y en secuencia, sin palabras técnicas. Mencionar los hallazgos significativos y hacer énfasis en el plan de manejo ambiental.

\* Programas informáticos con diferentes aplicaciones cuyo uso esta protegido por la "Licencia Pública General de GNU" de la "Free Software Foundation"; una de sus principales características es que el código del programa no esta oculto y se pueden usar gratuitamente, lo cual facilita a la administración pública su uso y disponibilidad a la ciudadanía de acuerdo a los principios de acceso a la información.

\*\*Se sugiere usar el sistema de citas Harvard - Asociación Americana de Psicología (Harvard-APA)

**1.1 Descripción de la obra**

Descripción general del proyecto con sus obras complementarias.

**1.2 Localización**

Ubicación geográfica de la obra. Incluir un croquis y fotografía aérea o satelital impresa en tamaño media carta (se sugiere usar el Visualizador de ortofotos del INEGI, del tipo "Google earth" o similar) señalando la ubicación del proyecto.

**1.3 Dimensiones de la obra o actividad**

Tamaño de la obra, cantidad de viviendas o lotes, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, y cantidad de aguas residuales a generar tiempo de realización, etc.

**1.4 Marco de referencia legal y administrativa**

Especificar los aspectos legales y administrativos que están asociados a la temática ambiental del proyecto, especialmente con relación al cumplimiento de las normas.

**1.5 Tipos de insumos y residuos**

Describir las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad de las emisiones sólidas líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán, la disposición y manejo de los residuos (a dónde descargarán las aguas residuales), los planes de manejo de los recursos, orígenes de los insumos y otros aspectos relevantes para identificar el impacto ambiental del proyecto y sus medidas de mitigación.

**1.6 Impactos ambientales identificados y medidas de mitigación a implementar**

Deberá describir de manera concisa aquellos impactos ambientales negativos que la obra o actividad generará, así como las medidas de mitigación que propone implementar.

**2) Datos generales del promovente y elaboradores de la MIA****2.1 Datos del promovente**

- a) Nombre o Razón Social (anexar copia del acta constitutiva, en su caso);
- b) Nombre del representante legal en su caso (anexar copia de la documentación legal que lo acredite como tal);
- c) Domicilio para oír y recibir notificaciones, indicando: Municipio, localidad o colonia, calle, número oficial y código postal, teléfono y fax y correo electrónico en su caso (anexar comprobante de domicilio actual);
- d) Registro Federal de Contribuyentes, (anexar copia de la Cédula de Identificación Fiscal).

**2.2 Datos de los elaboradores de la MIA**

De cada uno de los miembros del equipo interdisciplinario responsable de la elaboración de la MIA deberá incluirse los siguientes datos: Nombre completo; Cédula profesional (anexar copia de la Cédula Profesional); Domicilio para oír y recibir notificaciones, indicando: Estado, Municipio, localidad o colonia, calle, número oficial y código postal, teléfono y fax y correo electrónico.

**3) Descripción, naturaleza y ubicación de la obra o actividad proyectada.**

Evitar descripciones detalladas del proyecto que no tengan relevancia posterior en la determinación de impactos así como evitar omitir información técnica del proyecto que de importancia ambiental. Deberá hacerse esta descripción para cada una de las alternativas del proyecto. Si el proyecto incluye la construcción de la vivienda deberá describir detalles de las mismas solo si tiene implicaciones ambientales.

### **3.1 Descripción General**

#### **3.1.1 Nombre del proyecto**

Enunciar el nombre del proyecto tal cual aparece en el escrito de solicitud y que aparecerá en la resolución que dicte la autoridad ambiental estatal

#### **3.1.2 Situación legal del predio**

Describir la situación legal del predio (anexar copia de escrituras o documentos de compra-venta, concesión, expropiación, certificado parcelario, contrato de arrendamiento, etc.); cada documento legal citado deberá describirse en un párrafo de cinco líneas que contenga la información en el siguiente orden: Tipo de documento (escritura pública), fecha, lugar, notario que da fe y una descripción del contenido del documento. Deberán figurar en los anexos electrónicos el archivo con la imagen legible escaneada de los mismos.

#### **3.1.3 Ubicación física del proyecto**

Deberá señalar el municipio y localidad o colonia según el INEGI, además de la calle y número o el camino o carretera y el kilómetro en el que se ubica, mencionado además otras referencias así como el código postal.

Se proporcionará una carta impresa en tamaño carta en la que se señale la ubicación del predio con los datos de la carta topográfica del INEGI 1:50,000.

Deberá proporcionar el polígono del predio en formato de archivo digital para programas geomáticos, con coordenadas en proyección Universal Transversa de Mercator "UTM", Datum ITRF92 época 1988 zona 13, 14 o 15 según corresponda.

#### **3.1.4 Dimensiones y superficies del proyecto de acuerdo con las siguientes variantes:**

De manera general especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosada en un cuadro de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).
- b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>)
- c) Superficie para obras permanentes (en m<sup>2</sup>)
- d) Superficie de donación para infraestructura urbana (áreas verdes).

Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Presentar además un plano de conjunto del proyecto, en el que se especifique el área total del predio, así como el desglose de áreas del proyecto;

#### **3.1.5 Descripción general del proyecto**

Explicar el carácter o descripción general del proyecto

##### **3.1.5.1 Objetivos del proyecto**

Indicará los elementos que fundamenten de manera clara la necesidad de desarrollar el proyecto así como sus objetivos, analizando el papel que tendrá en las estrategias de desarrollo establecidas en el Estado.

##### **3.1.5.2 Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad.**

En caso de existir la posibilidad de otros sitios para ejecutar el proyecto deberá señalarlo; así como la causa del porqué no fueron elegidos.

##### **3.1.5.3 Inversión requerida.**

Reportar el importe total del capital requerido (inversión + gasto de operación).

Incluir los costos necesarios para la elaboración y ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

### **3.2 Etapas del proyecto**

#### **3.2.1 Preparación del sitio y construcción**

Presentar información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales. Indicar si se requerirá de obra civil o de actividades como desmonte, nivelación, relleno, alteración de cuerpos de agua, etc. Destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

##### **3.2.1.1 Programa de trabajo**

Señalar en un gráfico de Gantt las principales etapas de actividades, destacando fechas estimadas de inicio y conclusión de obra o actividad.

##### **3.2.1.2 Requerimientos de personal.**

Indicar la cantidad total de personal que será necesario para esta etapa de la obra. Especificar turnos.

### 3.2.1.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Incluir una descripción de las principales obras (Apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (Mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de bancos de préstamo de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. Destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

### 3.2.1.4 Proceso de Construcción

Describir las obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción. Describir los procesos constructivos, y señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente (r)No incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino la descripción de la etapa).

### 3.2.1.5 Equipo y maquinaria a utilizar en la fase de preparación del sitio y construcción.

Describir en una tabla la siguiente información: Equipo, cantidad a emplear, tiempo que será empleado, decibeles emitidos, emisiones a la atmósfera (g/s) y tipo de combustible.

### 3.2.1.6 Recursos naturales a afectar

Señalar en plano topográfico de conjunto, la localización de la zona o zonas que serán afectadas, así como una cuantificación de los recursos que serán afectados con sus respectivas localizaciones, producidos por las siguientes actividades: desmontes, despalmes, excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones, cortes, rellenos, desviación de cauces y algún otro tipo de trabajo que pudiera afectar los recursos naturales de la zona;

### 3.2.1.7 Requerimiento de combustible y lubricantes

Se indicarán los tipos de combustibles y lubricantes a utilizar, fuente de suministro, cantidades requeridas el equipo que lo requiere y la cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento.

### 3.2.1.8 Requerimiento de agua

Deberá de considerar los criterios que señalan los Artículos de la Ley Estatal de Protección Ambiental relacionados con la protección del agua, así como lo establecido por otras leyes en materia de Aguas.

Indicar cantidad y origen, asimismo reportar los requerimientos excepcionales que vayan a ser utilizados y su periodicidad aproximada.

Plantear otras fuentes alternativas de abasto.

### 3.2.1.9 Materiales e insumos

Listar los materiales e insumos que se utilizarán en la obra y que de alguna manera pueden incidir en la transformación del sistema ambiental actual. La lista incurrirá los siguientes datos: tipo de material (gravas, arenas, madera, etc.) fuente y su localización (en el caso de materiales pétreos indicar la referencia de la autorización del mismo).

### 3.2.1.10 Residuos sólidos generados

Indicar los tipos de residuos que se generen durante la etapa de preparación y construcción del sitio y la de construcción en una tabla que incluya las siguientes columnas: actividad o proceso donde se genera, cantidad, tipo de residuo (peligroso, manejo especial o urbano), disposición temporal y disposición final.

### 3.2.1.11 Aguas residuales generadas

Señalar las características de las aguas residuales generadas en una tabla con las siguientes columnas: actividad o proceso donde se genera, volumen, características físico-químicas, tratamiento y disposición final.

## 3.2.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

Aún cuando esta etapa del proyecto pueda no ser responsabilidad del promotor deberá describirse e indicar cuáles son las implicaciones de operación y mantenimiento para el H. Ayuntamiento que lo reciba

### 3.2.2.1 Requerimientos de personal.

Indicar la cantidad total de personal que será necesario para esta etapa del proyecto.

### 3.2.2.2 Equipo y maquinaria a utilizar en la fase de operación y mantenimiento

Igual a lo descrito en el apartado 3.2.1.5

### 3.2.2.3 Requerimiento de energía.

Deberá contabilizar la energía a consumir por las viviendas del fraccionamiento así como la requerida para suministrar los servicios públicos

#### 3.2.2.4 Requerimiento de Agua

Igual a lo descrito en el apartado 3.2.1.8. Deberá estimar la cantidad de agua requerida una vez habitadas la totalidad de las viviendas; así como la fuente de la que será obtenida. Anexar documento de factibilidad de suministro por parte de la red municipal o constancia de inicio de trámite ante CONAGUA para suministro de aguas nacionales.

#### 3.2.2.5 Residuos sólidos generados

Para los residuos sólidos urbanos y para los de manejo especial, deberá apegarse a los criterios que establece el Artículo 173 de la Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental, así como a lo indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; y en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de "\_\_\_\_\_". Deberá estimar la cantidad de residuos sólidos urbanos a generar una vez habitadas todas las viviendas del proyecto y la forma que se gestionaran.

#### 3.2.2.6 Aguas residuales generadas

Igual a lo descrito en el apartado 2.2.1.II. Deberá especificar la forma en que serán tratadas las aguas para cumplir las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de descarga a cuerpo de agua deberá anexar la memoria técnica de la planta de tratamiento y la constancia de haber solicitado la opinión de la misma ante el organismo operador municipal.

#### 3.2.2.7 Emisiones a la atmósfera

Indicar si son gases, humos o partículas, deberá considerar los criterios que se indican en los Artículos de la Ley Estatal de Protección Ambiental relacionados con la protección de la atmósfera. Deberá calcular las emisiones anuales de gases de efecto invernadero de la etapa de operación.

#### 3.2.2.8 Ruido y vibraciones.

Describir los niveles de ruido y vibraciones que genera el proyecto en la etapa de operación, apegándose a los criterios que establece el Artículo 164 de la Ley Estatal de Protección Ambiental y a la norma vigente en la materia.

#### 3.2.2.9 Olores.

Describir los olores que genera el proyecto en la etapa de operación, apegándose a los criterios que establece el Artículo 164 de la Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental y a la Norma vigente en la materia

#### 3.2.2.10 Energía térmica y lumínica.

Describir los niveles de energía térmica y lumínica que genera el proyecto en la etapa de operación, apegándose a los criterios que establece el Artículo 164 de la Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental y a la Norma vigente en la materia. Destacar cantidad de lámparas y anuncios exteriores y la potencia de los mismos.

### 4) Descripción de los aspectos generales del medio natural y socioeconómico.

El objeto de este apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá la obra y/o actividades, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

#### 4.1 La determinación de alcance y área de influencia del proyecto

La profundidad de la información descrita en este apartado se definirá de la siguiente forma:

Podrá omitir la información detallada de los apartados 3.3 (excepto 3.3.4 referente a hidrología que deberá describirse detalladamente en todo caso), 3.4, 3.5 y 3.6 siempre y cuando las obras o actividades se desarrollen en predios que cumplan las siguientes condiciones:

- Que sean menores de una hectárea dentro de zonas urbanas
- Que no tengan vegetación arbórea densa.
- Que se encuentren a más de 1000 m de áreas naturales protegidas federales, estatales o municipales.

En estos casos deberá describir las características particulares ambientales del predio

El área de influencia del proyecto deberá delimitarse tomando en cuenta la Unidad de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico decretado en donde se localice el predio en el que se desarrolle la obra o actividad

Se aplicarán por lo menos los siguientes criterios justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

- En predios de hasta 1 hectárea se definirá el sistema ambiental con el límite del predio y sus colindancias
- En predios de hasta 5 hectáreas el límite estará definido por la Unidad de Gestión Ambiental en 500 m de radio alrededor del predio
- En predios de hasta 50 hectáreas el límite estará definido por el sistema ambiental en el cual se integre por lo menos la microcuenca de al menos 500 hectáreas Factores sociales (poblados cercanos);

- d. En predios de mas de 50 hectáreas deberá delimitar el sistema ambiental en base a rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

La información que se describa, deberá ser bajo las siguientes escalas espaciales:

- Predio: Propiedad que será intervenida.
- Local: Área de influencia.

#### 4.2 Aspectos Abióticos

Presentar la descripción de cada uno de los siguientes puntos acompañado de la cartografía a escala 1:250,000 o a una escala mayor impresa en tamaño carta (consultar la información cartográfica del INEGI).

##### 4.2.1 Factores meteorológicos;

- a. Tipo de clima: Describir las principales características del clima de acuerdo a fuentes bibliográficas tales como: INEGI o Köppen modificada por Enriqueta García;
- b. Temperatura: Describir las principales características de la temperatura de acuerdo a fuentes bibliográficas (INEGI o Köppen modificada por Enriqueta García). Se recomienda medir la temperatura del sitio durante el transcurso de la elaboración del estudio;
- c. Precipitación pluvial: Investigar en la estación meteorológica más cercana al sitio del proyecto la descripción relativa a: Precipitación promedio mensual, anual y extremas (mm), lluvia máxima en 24 horas (lluvias torrenciales), variación del régimen pluvial, frecuencia, distribución. Se recomienda investigar con los pobladores de la zona, los principales eventos extraordinarios;
- d. Vientos dominantes: Investigar y describir la velocidad y dirección de los vientos dominantes en el sitio del proyecto, complementado con datos obtenidos en campo;
- e. Calidad atmosférica de la región: Consultar los índices de calidad ambiental atmosférica que en su caso pudieran existir dentro de la zona de influencia;
- f. Factores meteorológicos extremos: Investigar y describir los factores meteorológicos extremos relevantes, como heladas, nevadas y granizadas;
- g. Humedad relativa: Media mensual, máxima mínima extrema;
- h. Presión atmosférica: Media anual; y
- i. Nubosidad e insolación: Promedios anuales, y meses con valores máximos y mínimos.
- j. Geología y geomorfología;
  - a. Geología y geomorfología.- Describir clara y puntualmente las características del área de estudio acompañada de un mapa geológico obtenido en campo, con la identificación de fallas, fracturamientos, etc. Asimismo, debe determinar las unidades litológicas en el sitio, su geometría y distribución.
  - b. Relieve.- Descripción breve con imagen digitalizada o con mapa impreso de la región fisiográfica del área de estudio;
  - c. Vulnerabilidad del área de estudio: en cuanto a deslizamientos, derrumbes e inundaciones.
  - d. Geología histórica del lugar;
  - e. Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas; y
  - f. Geología económica.

##### 4.2.2 Suelos;

Tipos de suelos en el área de estudio: De acuerdo con la clasificación, FAO/UNESCO pudiendo tomar como referencia los datos existentes en el INEGI, o cualquier otra fuente de información que tome como referencia dicha clasificación;

Características físico-químicas: Estructura, textura, fases, pH, porosidad, capacidad de retención del agua, salinidad y capacidad de saturación del sitio;

Presencia de contaminantes en el suelo. En caso de que el terreno haya sido usado para cualquier tipo de actividad contaminante se deberá hacer un análisis para evaluar la contaminación del suelo;

Uso del suelo;

Uso potencial del suelo;

Estabilidad edafológica. (Capacidad del suelo para absorber las perturbaciones o impactos y permanecer inalterado); y

Grado de erosión. (Pérdida de suelo expresado en kg/m<sup>2</sup>).

##### 4.2.3 Hidrología superficial y subterránea;

Se deberá realizar la descripción hidrológica del área de estudio utilizando la información que ha recabado y desarrollado la Comisión del Agua del Estado de "\_\_\_\_\_".

### a) Hidrología superficial;

Delimitación de la subcuenca y microcuenca (s);

Localización de zona(s) de mayor infiltración;

Avenidas máximas y extraordinarias en un tiempo mínimo de recurrencia de 50 años;

Embalses y cuerpos de agua dentro del área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.);

Localización y distancias al sitio;

Extensión (área de inundación en hectáreas);

Patrones naturales de drenaje superficial;

Especificar si son:

Permanentes ( )

Intermitentes ( )

Usos principales o actividad para la que son aprovechados;

Describir si el cuerpo o los cuerpos de agua que se encuentran dentro o colindantes al predio del proyecto no se verán afectados por el desarrollo del proyecto y describir apreciativamente el tipo o grado de contaminación que pudieran tener estos cuerpos:

Altamente contaminados ( )

Medianamente contaminados ( )

Poco contaminados ( )

No contaminados ( )

Si el cuerpo o los cuerpos de agua localizados en el área de influencia se verán afectados por el desarrollo del proyecto, se debe de realizar un análisis de la calidad del agua, el que incluirá: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, número de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fécales, detergentes (sustancias activas al azul de metileno, SAAM) y metales pesados.

En caso de que un cuerpo de agua catalogado como bien nacional de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales se encuentre dentro del predio o en su colindancia deberá aportar un plano validado por la CONAGUA donde se deslinde la zona federal del mismo.

### b) Hidrología subterránea;

Se deberá señalar: Nombre y/o número del acuífero donde se localiza el sitio, tipo de acuífero, profundidad y dirección del flujo, usos principales, calidad del agua.

## 4.3 Aspectos Bióticos

Presentar la información de acuerdo con los alcances del proyecto, citando las fuentes consultadas.

Particularizar información al nivel de predio y sistema ambiental, haciendo una comparación con las especies reportadas para el municipio o la región (La información de este apartado a nivel del predio será imprescindible en cualquier caso).

### 4.3.1 Tipo de vegetación

Describir el tipo de vegetación existente según la clasificación del INEGI, indicando que clasificación se utilizó;

Asociaciones vegetales presentes en el área de estudio;

Presentar un listado de las especies vegetales presentes en los estratos Arbóreo,

Arbustivo y Herbáceo, mencionando su nombre científico, nombre común, importancia económica, importancia ecológica, número de especies, (Diámetro y altura en su caso), y mencionar si existe alguna especie con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 o algún otro ordenamiento aplicable;

Localización gráfica de los sitios puntuales del muestreo de vegetación realizado,

mencionando la metodología utilizada. (Muestreo por transecto, Cuadrantes, Área Mínima, etc.);

Describir los perfiles de vegetación más representativo de la zona de estudio estableciendo los resultados en planta y corte, esta información puede señalarse en el plano topográfico.

Realizar un análisis descriptivo de la vulnerabilidad del ecosistema del área de estudio.

Mencionando las afectaciones a las relaciones ecosistémicas (bióticas, abióticas) tomando como base la vegetación del área de estudio, como indicadora del sistema ambiental actual;

Se incluirá en este capítulo fotografías digitalizadas, con texto descriptivo de las especies reportadas por estrato y referenciadas del área de estudio.

#### **4.3.2 Fauna**

Para determinar la fauna presentes en el predio, deberá llevar a cabo un muestreo describiendo la metodología usada.

Solo si el predio es menor a una hectárea podrá llevar a cabo solo alguno se los siguientes:

- Opinión de expertos
- Consulta a bases de datos de instituciones de investigación y universidades.
- Revisión bibliográfica

Deberá identificar especies con algún régimen de protección establecido en la legislación y normatividad nacional o internacional, deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis efectuados.

Se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su área de influencia; Considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario; Mencionar si existen áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino cercano al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

#### **4.3.3 Ecosistema y Paisaje**

Describir la forma en la cual la obra o proyecto afectará la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

- Deberá incluir un plano escala 1:50000 del análisis de la cuenca visual del proyecto (Se sugiere usar los modelos de programas geo-informáticos para obtener la cuenca visual como el módulo r.los (“raster line of sight”) del programa de código abierto GRASS (op cit. 20) o algún otro similar con los datos base del Continuo de Elevaciones Mexicano gratuito del INEGI).

### **4.4 Medio Socioeconómico**

En este capítulo se describirá y analizará el medio socio-económico exclusivamente del área de estudio. Con el propósito de obtener el sistema ambiental actual, analizar sus procesos de cambio y predecir escenarios ambientales futuros.

#### **4.4.1 Contexto local**

Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias.- Mencionar la actividad que desarrolla actualmente en el sitio y en sus zonas aledañas, anexas fotografías digitalizadas e impresas con pie de foto que ejemplifique lo descrito;

Colindancias del terreno.- Describir, con respecto a los cuatro puntos cardinales del sitio, las actividades que se desarrollan en los predios colindantes, anexando fotografías digitalizadas e impresas con pie de foto que ejemplifiquen lo descrito;

Urbanización del área.- Indicar de acuerdo a la zona donde se localiza el terreno, los servicios de que dispone (energía eléctrica, drenaje, agua potable, pavimento y banquetas, etc.);

Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto.- Describir su características constructivas y estado actual, identificándolas en un plano e indicando su nomenclatura, así como las características del tráfico;

Asentamientos humanos.- Describir los asentamientos humanos existentes en el área de estudio y señalar su ubicación respecto al sitio donde se desarrollará el proyecto. Se recomienda utilizar planos digitalizados que contengan esta información; y

Sensibilidad social existente ante los aspectos ambientales.- Señalar si existen asociaciones participantes en asuntos ambientales y referir los antecedentes de participación en dichas actividades.

#### **4.4.2 Aspectos culturales y estéticos**

Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto;

Valor del paisaje en el sitio del proyecto; y

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

Aspectos económicos a considerar

Principales actividades productivas en el área de estudio;

Ingresos per cápita por rama o actividad productiva en el área de estudio, y salario mínimo vigente de la zona; y

Empleo por rama productiva en el área de estudio.



#### 4.4.3 Demografía

Número de habitantes por núcleo de población identificado;

Tipos de organizaciones sociales predominantes;

Tipo de vivienda en el área y cobertura de servicios básicos, (agua potable, drenaje y energía eléctrica), por núcleo de población detectado.

#### 4.4.4 Economía

Análisis costo-beneficio (para proyectos en predios de más de 5 hectáreas)

Se deberá realizar un análisis económico, costo beneficio del proyecto contabilizando los costos ambientales que tendrá el proyecto (Se sugiere aplicar la metodología propuesta en Azqueta, D. 2007. Introducción a la Economía Ambiental, McGraw-Hill, Madrid). Deberá contemplar los costos de las medidas de mitigación y de la ejecución del plan de manejo ambiental proyecto calculando el porcentaje de esto con respecto al costo total del proyecto.

#### 4.4.5 Descripción general del sistema ambiental actual

Con todos los elementos de información recopilados, así como con el análisis de los componentes ambientales identificados, y las áreas críticas del sistema ambiental, se deberá determinar el potencial de afectación de dichos componentes para establecer la magnitud de los posibles impactos ambientales y así realizar y describir el escenario ambiental existente en el área de estudio. Dicho escenario facilitará la construcción de escenarios predictivos.

### 5) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

#### 5.1 Evaluación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se deberá desarrollar la metodología descrita a continuación (para mayor detalle consultar a Garmendia et al., 2005) y debido a que existen diferentes metodologías podrá seleccionar alguna otra siempre y cuando sea justificada por el responsable técnico del proyecto.

Para proyectos en predios de menos de cinco hectáreas la valoración de impactos se desarrollará de manera cualitativa por un simple enjuiciamiento distinguiendo los impactos compatibles, moderados, severos y críticos:

Para proyectos en predios de más de cinco hectáreas se desarrollará una valoración cuantitativa de impactos siempre que fuese posible en la cual se deberán considerar indicadores e índices 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 que dichos indicadores sean útiles deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra;

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto;

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores;

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos; y

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La congruencia que guarde el indicador seleccionado con el «agente de cambio», esto es, con la fase, etapa o característica del proyecto que incide sobre él, es el elemento en el que se centra la atención del evaluador, por ello, el promovente debe hacer un minucioso ejercicio de análisis y seleccionar únicamente aquellos indicadores que efectivamente vayan a ser impactados, de otra forma, el resultado de la evaluación será erróneo. Dichos indicadores deberán utilizarse para cada fase del proyecto cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Tales indicadores deberán ser, según las características propias del proyecto en: Calidad del aire, ruidos y vibraciones, geología y geomorfología, hidrología superficial y/o subterránea, suelo, vegetación terrestre y acuática, fauna terrestre y acuática, paisaje, demografía, factores socioculturales, sector primario, sector secundario, etc., y que se definen de la siguiente manera:

Calidad del aire: Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades pre-operativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT- 1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea, se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce; superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos; alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto; caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectada, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre, los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas; superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios; superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna, los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc.; y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje, posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas; superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía, las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: Variaciones en la población total y relaciones de esta transición con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

Factores socioculturales: Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico- artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/ semana; o veces / mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Sector primario, posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícola o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario, algunos indicadores de este sector pueden ser: Número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc.

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 característica particular.

Cada indicador al estar en unidades de medición diferentes no es posible relacionarlos unos con otros ni sumarlos para obtener el impacto total ni comparar las alternativas. Por lo tanto, deberán ser transformados en una escala de impacto entre cero y uno para cada uno de ellos y con criterios de ponderación se calculará el impacto ambiental total del proyecto.

En caso de que no sea posible desarrollar una evaluación cuantitativa del modo descrito anteriormente deberá desarrollar una evaluación cualitativa completa con los atributos y valores de la tabla siguiente:

Atributo	Descripción	Valor
Signo	Benéfico	+
	Perjudicial	-
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
	Sinérgico	6
Extensión (área de influencia) (E)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	6
	Crítica	+4
Intensidad (grado de destrucción) (In)	Baja	1
	Media	3
	Alta	4
	Muy alta	6
	Total	10
Persistencia (P)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (medios naturales) (Rv)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo Plazo	3
	Irreversible	4
Recuperabilidad (medios artificiales) (Re)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Recuperable a largo plazo	6
	Irrecuperable	8
Periodicidad (Pr)	Aperiódico o discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Momento (plazo de manifestación) (Mo)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	+4
Efecto (Ef)	Directo	3
	Indirecto secundario	2
	Indirecto terciario	1

La fórmula para el cálculo de la importancia de cada impacto será la siguiente:

$$I_m = \text{Signo} (A + E + I_n + P + R_v + R_c + P_r + M_o + E_f)$$

### 5.2 Descripción del sistema ambiental modificado.

En este apartado, con los resultados obtenidos en el sistema ambiental actual y con la identificación y valoración de impactos, se describirá el escenario ambiental modificado, destacando en el mismo, una evaluación cualitativa y cuantitativa del proceso de cambio que generó el desarrollo del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales más relevantes y significativos.

Este capítulo debe de presentarse de una manera específica, clara, puntual y sin ambigüedades.

### 6) Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales.

Describir la medida o medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer medidas correctivas.

El responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correspondientes a las medidas propuestas, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán.
- 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.

Especial énfasis se deberá hacer acerca de la forma de mitigar el impacto ambiental provocado por la generación de residuos (aguas residuales y sólidos urbanos) así como las medidas de compensar la pérdida de cualquier tipo de vegetación por el inherente cambio de uso del suelo.

#### Impactos Residuales

Con base en la valoración de impactos ambientales deberá calcular el impacto ambiental del proyecto total con medidas de mitigación y en su caso describir los impactos residuales. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

### 7) Plan de manejo ambiental.

En general debe destacarse que un plan de manejo ambiental es la base para establecer el comportamiento ambiental requerido por un proyecto durante sus diversas etapas, incluyendo su abandono.

El plan de manejo ambiental considera un conjunto de acciones destinadas a alcanzar metas ambientales prefijadas, y que buscan asegurar que las decisiones ambientales sean racionales, efectivas y sostenibles en el tiempo.

El plan de manejo ambiental contiene todas las medidas para mitigar, compensar y verificar todos los impactos ambientales que se presentan en las distintas etapas del proyecto y permite manejar estos impactos para llevarlos a niveles aceptables.

Para la elaboración del plan de manejo deberá considerar lo siguiente:

Una bitácora de trabajo y un cronograma de las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.

Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorías correspondientes.

Plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos del personal.

Cálculo de los costos y el cronograma de trabajo del Plan.

**7.1 Programa de mitigación.**

Son los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos durante la construcción, operación y abandono de los proyectos.

**7.2 Programa de compensación**

Medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente (como puede ser el programa de revegetación, entre otras)

**7.3 Programa de prevención de riesgo ambiental**

Accidentes vinculados al proyecto que puedan afectar al entorno

**7.4 Programa de atención a contingencias ambientales**

Describir de qué manera se atenderán las contingencias ambientales

**7.5 Programa de seguimiento**

Para verificar el comportamiento ambiental del proyecto, (Informes, auditorías y ajustes posteriores).

**7.6 Programa de información ciudadana**

Para dar información veraz a la ciudadanía

**8) Vinculación con los Ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.****8.1 Los programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados.**

En caso de que la obra proyectada se ubique dentro de un programa de ordenamiento ecológico del territorio decretado por el Gobierno del Estado, deberá presentar el dictamen de congruencia emitido previamente por la Autoridad ambiental estatal.

**8.2 Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Parciales, Regionales o Municipales.**

Deberán indicar los usos previstos en el predio por dichos programas mediante algún documento de la autoridad competente. En caso de que se pretenda cambiar el uso del suelo previsto por los programas de ordenamiento urbano deberá justificar dicho cambio y como se relaciona este con las medidas de compensación del impacto ambiental producido por la disminución de superficies con cobertura vegetal.

**8.3 Decretos de Áreas Naturales Protegidas o Áreas Privadas y Sociales de Conservación.**

Deberán indicar si el predio se encuentra dentro de algún área natural protegida estatal o municipal. En su caso presentar un análisis de congruencia de la obra o actividad con el respectivo plan de manejo ambiental y su zonificación

**8.4 Normas Oficiales Mexicanas.**

Deberá indicar si es aplicable alguna Norma Oficial Mexicana y la manera en que el proyecto la cumple

**8.5 Bandos y reglamentos municipales.**

Deberá indicar como el proyecto cumple los reglamentos municipales aplicables.

**8.6 Otros ordenamientos legales aplicables**

En caso de contar con algún otro documento municipal deberá adjuntar el documento en el que se haga constar de que se ha informado al municipio de que pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la autoridad ambiental estatal y que cualquier opinión al respecto puede ser remitida a esta dependencia

Deberá hacer un análisis jurídico de la relación del proyecto con la legislación ambiental federal. En caso de concurrencia de competencias con la federación, deberá aportar copia de los documentos mediante los cuales se haya solicitado alguna autorización ante la federación. En caso de que el predio cuente con vegetación forestal deberá anexar copia del acuse de recibido de haber iniciado el trámite correspondiente ante la SEMARNAT.

**9) Conclusiones.**

Realizar un balance de los impactos ambientales de las diferentes alternativas del proyecto o en su defecto del proyecto contra la alternativa de no realización del proyecto, en donde se discuta los beneficios que genere el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional y la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

**10) Bibliografía**

Para cualquier información o dato que provenga de una fuente bibliográfica consultada. Toda cita bibliográfica deberá estar referida en este apartado en orden alfabético.