



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**PROPUESTA PARA MITIGAR EL DÉFICIT HÍDRICO DEL ACUÍFERO
MORELIA-QUERÉNDARO (1602) DE MICHOACÁN TOMANDO COMO
MODELO LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ESPAÑOLA. UN ESTUDIO
COMPARADO**

TESIS

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAESTRO EN DERECHO CON
OPCIÓN EN DERECHO ADMINISTRATIVO

PRESENTA:

LIC. OMAR SAID MARÍN LEYVA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. LAURA LETICIA PADILLA GIL

CO-DIRECTORA DE TESIS: DRA. GRECIA ATENEA HUAPE PADILLA

MORELIA, MICHOACÁN OCTUBRE DE 2024

DEDICATORIA

A mi familia, especialmente a padres, por haberme inculcado valores y forjarme como la persona que soy actualmente, numerosos logros corresponden a ustedes, incluyendo este, quienes me instruyeron con sus conocimientos y me motivaron constantemente para alcanzar mis metas.

A mi novia, por su valioso respaldo, por compartir sus conocimientos, su tiempo y ayudarme incondicionalmente, y sin duda, por la motivación que me otorga para ser una persona mejor cada día.

A mis hermanos Alejandro y René, quienes siempre han sido personas que han estado presentes y que me brindan su apoyo, y siempre se han sentido orgullosos de mí.

Agradecimientos Institucionales

Mediante mi más sincera estima y reconocimiento, extendiendo mi más sincera gratitud a mi directora de tesis, la Dra. Laura Leticia Padilla Gil. Su dedicación docente y su valiosa guía han sido elementos fundamentales en la orientación y enriquecimiento de esta investigación.

A la Dra. Perla Araceli Barbosa Muñoz por brindarme respaldo y compartir sus conocimientos en el día de hoy, con el propósito de poder construir un cocimiento de alta calidad.

Expreso mi gratitud a mi lectora, la Dra. Celia América Nieto Valle, quien ha sido clave en la consolidación de este trabajo.

Mi gratitud se extiende a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuna de héroes y crisol de pensadores, que ha impulsado el desarrollo de un espíritu crítico esencial para el análisis profundo de los desafíos regionales.

Asimismo, deseo expresar mi gratitud al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías por su valioso respaldo a una beca, así como por su visión de desarrollo y apoyo a los estudiantes, al encontrarse con una ruta clara hacia un futuro basado en el conocimiento, lo que facilita mi camino académico.

A mis compañeros de Maestría que, de algún modo, han brindado su granito de arena para el desarrollo de mi formación.

Mi reconocimiento a la Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo por ayudarme con información importante para la investigación.

A todos ustedes, quiero expresar mi más sincera gratitud por su valiosa contribución a este viaje académico.

Índice

	Pág.
<i>DEDICATORIA</i>	1
<i>Agradecimientos Institucionales</i>	2
<i>Glosario</i>	7
<i>Índice de Figuras</i>	8
<i>Índice de Tablas</i>	9
<i>Resumen</i>	10
<i>Abstract</i>	11
<i>Introducción</i>	12
<i>Capítulo 1. La Introducción al Concepto del Medio Ambiente y las Consecuencias Derivadas de la Actividad Antropogénica</i>	15
1.1. Elementos que Conforman el Medio Ambiente.....	15
1.1.1. Ecosistema como una Serie de Elementos Ambientales Integrados	16
1.1.2. Servicios Ecosistémicos.....	17
1.2. Impacto Ambiental, Una Consecuencia en el Entorno Natural.....	18
1.2.1. Indicadores de Impacto Ambiental.....	21
1.2.2. El Impacto Ambiental en los Componentes Ambientales, una Realidad Michoacán 21	21
1.2.2.1. Degradación Forestal, Un Proceso que Agota el Recurso Hídrico.....	21
1.2.3. Degradación Hídrica, un Problema Latente a Nivel Estatal y Local	22
1.2.3.1. El Acuífero Morelia Queréndaro (1602): Fuente de Agua Subterránea en Disminución	23
<i>Capítulo 2. Política Jurídica Ambiental en México, sus Antecedentes, su Incorporación y la Evaluación de Impacto Ambiental.</i>	28
2.1. Derecho Ambiental Internacional.....	28
2.1.1. Antecedentes del Derecho Ambiental.....	28
2.2. Definición de Derecho Ambiental.....	31
2.2.1. Características del Derecho Ambiental.....	31
2.2.2. Principios Rectores del Derecho Ambiental.....	32
2.3. Derecho Ambiental Mexicano.....	34
2.3.1. Antecedentes del Derecho Ambiental Mexicano	34

2.3.2.	La Planeación Ambiental en México y su Trascendencia Significativa	35
2.3.3.	Artículos Constitucionales en Materia Ambiental.....	39
2.4.	La Evaluación de Impacto Ambiental.....	41
2.4.1.	La Manifestación de Impacto Ambiental	42
2.5.	Marco Jurídico de la Evaluación de Impacto Ambiental en México.....	43
2.5.1.	Leyes Federales en Materia Ambiental.....	43
2.5.1.1.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	43
2.5.1.2.	Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ..	45
2.6.	Normas Oficiales Mexicanas	46
2.6.1.	Definición de Norma Oficial Mexicana (NOM).....	46
2.6.2.	La Ley Federal sobre Metrología y Normalización	47
2.6.3.	Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del Recurso Agua-que Establece las Especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media de las Aguas Nacionales	47
2.7.	Marco Jurídico de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Estado de Michoacán	48
2.7.1.	Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo	48
2.7.2.	Ley Para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo	49
2.7.3.	Reglamento Interior de la Procuraduría Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo	50
2.7.4.	Fondo Ambiental	52
2.7.5.	Incumplimiento de la Regulación Ambiental, Generador de Consecuencias Negativas en el Entorno Natural.....	52
<i>Capítulo 3. Derecho Comparado, un Enfoque para Detectar Soluciones a Problemas Locales, una comparación entre España y Michoacán</i>		<i>55</i>
3.1.	Selección del Marco Jurídico.....	56
3.1.1.	Antecedentes del Derecho Ambiental de España	56
3.1.2.	Artículos Constitucionales en Materia Ambiental de España	58
3.1.3.	Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental	59
3.1.4.	Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de Responsabilidad Medioambiental	60

3.1.5.	Directiva (UE) 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre Responsabilidad Ambiental en Relación con la Prevención y Reparación de Daños Medioambientales.....	61
3.1.6.	Ley orgánica 2/1986, 13 de Marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad	61
3.2.	Sujeto – Materia de Comparación	61
3.3.	Delimitación del Nivel de Comparación	62
3.4.	Identificación de Similitudes y Diferencias	62
<i>Capítulo 4. La Dirección de Restauración Ambiental como Propuesta para mitigar el Déficit Hídrico del Acuífero Morelia Queréndaro (1602).....</i>		<i>67</i>
4.1.	Dirección de Restauración Ambiental, como Propuesta para Determinar las Condicionantes en las Autorizaciones Ambientales	67
4.2.	Dirección De Restauración Ambiental, como Propuesta para Otorgar Inspección, Seguimiento y Monitoreo a las Condicionantes de las Autorizaciones de Impacto Ambiental.....	69
4.3.	Ejecución del Plan de Restauración Ambiental con Base en los Lineamientos Establecidos en la Dirección de Restauración Ambiental: Caso de Estudio	71
4.3.1.	Etapas 1. Demarcación de la zona de análisis	71
4.3.1.1.	Demarcación de la zona de análisis.....	71
4.3.2.	Etapas 2. Recopilación de variables	73
4.3.2.1.	Recopilación de variables.	73
4.3.3.	Etapas 3. Determinación de las Medidas de Restauración Ambiental	73
4.3.3.1.	Programa de reforestación como medida primaria	73
4.3.3.2.	Especies seleccionadas para la reforestación.	74
4.3.4.	Modelación para el cálculo del volumen de captación del recurso hídrico para el Panorama 1, referido a una zona con degradación y pérdida de funciones ecológicas.....	83
4.3.5.	Modelación para el cálculo del volumen de captación del recurso hídrico para el Panorama 2, referido a una zona con recuperación en sus funciones ecológicas por medio de la ejecución de los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental	84
4.3.6.	Resultados	85
4.4.	Conclusión Capitular	89
<i>Conclusiones.....</i>		<i>90</i>
<i>Referencias</i>		<i>93</i>
<i>Anexo I Procedimiento legal para el cambio de uso de suelo forestal</i>		<i>103</i>
<i>Anexo II Antecedentes de la crisis hídrica en el Municipio de Morelia</i>		<i>109</i>

<i>Anexo III Antecedentes del estrés hídrico en el Manantial La Mintzita.....</i>	<i>110</i>
<i>Anexo IV. Valores K en función del tipo y uso de suelo establecidos en la NOM-011-CONAGUA-2015.....</i>	<i>112</i>
<i>Anexo V. Criterios establecidos en el Artículo 20 de la Ley 26/2007 de 23 de Octubre, de Responsabilidad para la ejecución de medidas reparadoras de daños Medioambiental.....</i>	<i>113</i>

Glosario

Acuífero: formación geológica del subsuelo, hidráulicamente conectada, por donde circula o se almacena agua, para el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

Aguas subterráneas: aguas de lluvia que descienden sobre un terreno permeable debido a la gravedad hasta encontrar un cuerpo de agua.

Cuenca: es la unidad fundamental en la hidrología, se establece como una zona en donde el recurso hídrico que proviene de la precipitación no se infiltra y se arrastra hasta zonas de almacenamiento superficiales.

Coeficiente de escurrimiento: fracción de lluvia que escurre de manera superficial y efectiva.

Escurrecimiento natural: el volumen promedio al año del recurso hídrico que se recolecta de manera natural en la cuenca.

Extracción de aguas subterráneas: volumen de agua extraído de manera artificial para diversas actividades antropogénicas.

Extracción de aguas superficiales: extracción del recurso hídrico de cuerpos de agua superficiales para diversas actividades.

Disponibilidad media anual de agua subterránea: volumen del recurso hídrico que se encuentra de manera subterránea, el cual muestra un balance positivo, por ende, se puede extraer agua de este para diversas actividades.

Modelo matemático: conjunto de símbolos y relaciones matemáticas mediante ecuaciones, funciones o fórmulas que representan algún fenómeno en cuestión.

Precipitación: descenso de partículas de agua provenientes de la atmósfera con destino a la superficie terrestre debido al proceso de condensación.

Precipitación anual: valor que se obtiene a partir del promedio de las lluvias registradas en los doce meses del año.

Recarga: recurso hídrico que obtiene un acuífero.

Índice de Figuras

Figura 1 Representación del impacto ambiental con respecto a la diferencia de evolución del factor alterado con y sin la actividad causante	20
Figura 2 Acuífero Morelia – Queréndaro (1602).....	26
Figura 3 Identificación de diferencias y similitudes de la evaluación de impacto ambiental.....	63
Figura 4 Identificación de diferencias de la evaluación de impacto ambiental.....	64
Figura 5 Sitio de Estudio.....	71
Figura 6 Sitio de Estudio, polígono a restaurar.....	72
Figura 7 Gráfico de la variable dependiente e independiente.....	81
Figura 8 Volumen de captación anual de agua.....	86
Figura 9 Comparación de volumen de escurrimiento y captación anual.....	87
Figura 10 Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Morelia – Queréndaro (1602)	88
Figura 11 Avistan crisis por falta de agua potable.....	109
Figura 12 La Mintzita el manantial que da agua a Morelia moriría en 5 años: comuneros.....	110

Índice de Tablas

Tabla 1	29
Tabla 2	32
Tabla 3	73
Tabla 4	75
Tabla 5	75
Tabla 6	77
Tabla 7	78
Tabla 8	79
Tabla 9	80
Tabla 10	80
Tabla 11	85
Tabla 12	103
Tabla 13	112
Tabla 14	113

Resumen

En Michoacán, la escasez de agua se ha convertido en un problema evidente. El Acuífero Morelia-Queréndaro (1602), ubicado al noroeste del estado, es una fuente vital de abastecimiento para el municipio, pero actualmente enfrenta un déficit de - **39,897,596** m³. Esta investigación propone establecer una dirección de restauración ambiental, basándose en la legislación ambiental española. Se analiza, a través de la metodología del derecho comparado, el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental y el numeral 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, que tratan sobre la "vía de restauración ambiental" y el "seguimiento de declaraciones ambientales", elementos fundamentales para crear una propuesta que aborde el déficit hídrico del acuífero. Además, se busca evaluar el impacto de un programa repoblación de especies arbóreas en una zona decretada por un ordenamiento jurídico, esta zona fue La Mintzita, localizada al sureste de la ciudad de Morelia. Se modeló empleando la **NOM-011-CONAGUA-2015** dos panoramas: el primero analiza la captación anual del recurso hídrico sobre un terrero en situación de degradación e impacto en sus características ambientales principales, efectos derivados de manera natural y antropogénica y el segundo un terreno con una recuperación de sus características ambientales y sus servicios ecosistémicos de acuerdo con los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental. Este enfoque resulta en una reducción del volumen anual de escurrimiento y un incremento del 12.3% en la recarga del acuífero, mejorando así la disponibilidad media anual de agua.

Palabras clave: Sistemas ecológicos, Dirección de Restauración ambiental, Derecho comparado, Disponibilidad media anual, Repoblación Forestal.

Abstract

In Michoacán, water scarcity has become an obvious problem. The Morelia-Queréndaro Aquifer (1602), located in the northwest of the state, is a vital source of supply for the municipality, but currently faces a deficit of -39,897,596 m³. This research proposes to establish an environmental restoration directorate, based on the Spanish environmental legislation. The analysis is carried out, through the methodology of comparative law, with the number 20 of the Environmental Responsibility Law 26/2007 and the number 51 of the Environmental Assessment Law 21/2013, which deal with "environmental restoration" and "monitoring of environmental declarations", key elements to create a proposal that addresses the water deficit of the aquifer. In addition, we are trying to evaluate the impact of a tree species repopulation program in an area decreed by a legal system, this area was La Mintzita, located southeast of the city of Morelia. Two panoramas were modelled using the NOM-011-CONAGUA-2015: the first analyzes the annual water resource catchment on a degraded land and impacts its main environmental characteristics, effects derived in a natural and anthropogenic way and the second one a land with a recovery of its environmental characteristics and its ecosystem services according to the axes of action of the Environmental Restoration Directorate. This approach results in a reduction of the annual runoff volume and an increase of 12.3% in aquifer recharge, thus improving the average annual water availability.

Keywords: Ecological systems, Environmental restoration, comparative law, average annual availability, Forest Afforestation.

Introducción

La Normativa en materia medioambiental ha mostrado una diversidad e importantes retos, principalmente en la forma de aplicar y gestionar y cumplir con las Leyes del Marco Jurídico que protege los recursos naturales. Su marco jurídico, que fue diseñado para la regulación de la conducta de los individuos y, por ende, disminuir los diversos deterioros medio ambientales por sus acciones presentan una gran cadena de inconsistencias. En esta tesis se enfocó en dos eslabones fundamentales, el primer eslabón a analizar es la ausencia de una buena y rigurosa y exhaustiva determinación que contenga todo el análisis de los responsables ambientales en lo que respecta y se conoce por la Procuraduría Federal de protección al ambiente (por sus siglas en español PROFEPA) como el instrumento Técnico – Jurídico llamado Estudio que manifiesta un impacto ambiental, mismo que es interpuesto tanto por las personas morales como lo pueden ser las físicas. Esta falta de análisis riguroso ocasiona que las condicionantes y las correcciones que deben realizarse por parte de las personas que ocasionen un impacto ambiental no corresponden a los efectos antropogénicos causados.

El segundo eslabón de la cadena se refiere a la falta de las etapas que el órgano administrativo responsable de proteger los recursos naturales en el Estado de Michoacán no cumple, siendo estas la inspección y la vigilancia de los condicionantes que se encuentran establecidas en la permisiva final para realizar una actividad a la cual se le conoce como Resolución de una Manifestación de Impacto Ambiental. Por ello, esta tesis argumenta desde una perspectiva técnica, jurídica, administrativa y científica la necesidad de establecer un eje de acción que se incorpore a las Secretaría de Medio Ambiente del Estado, la que cumpla con el objetivo de identificar zonas con altas funciones ecológicas con el fin de lograr actividades restaurativas frente a la degradación del sistema ecológico, con ello se pretende cumplir con los diversos procedimientos para un seguimiento eficaz de monitoreo.

Esta tesis abordó conceptos científicos asociados al recurso hídrico y principalmente su disminución en lo que respecta de la provisión de los mantos

freáticos ya que la disminución de los mismos surge cuando existe una alta sustracción del agua, misma que supera el aprovisionamiento natural que recibe el manto freático. Diversos factores como; el cambio climático, el impacto ambiental en los suelos derivado de la destrucción de macizos forestales resultan en la disminución y agotamiento de las diversas funciones ecológicas, impactando de manera negativa en los sistemas medio ambientales en los cuales se desarrolla la sociedad Michoacana. Estas disminuciones de las funciones ecológicas alteran el funcionamiento de los cuerpos de agua desatando así diferentes problemáticas como un aumento y carga de nutrientes y disminuyendo directamente su capacidad de captación ya que la zona del cuerpo de agua comienza un proceso de disminución de volumen piezométrico.

Los cuerpos de agua están sufriendo un proceso de disminución que se está reflejando en los acuíferos, este proceso de agotamiento yace por el uso desmesurado de este recurso vital, globalmente se estima que existe una disminución de las provisiones del recurso hídrico que tienden entre cien y doscientos kilómetros cuadrados al año, lo que representa una extracción de un 25%, problemática de gran interés para la comunidad científica.

Actualmente el cuerpo de agua acuífero Morelia – Queréndaro (1602) presenta un valor negativo en lo que respecta a su disposición, siendo de -10205048 metros cúbicos, lo que implica una extracción insostenible contraria a los principios de desarrollo sustentable.

En esta tesis se realizó la modelación de una recuperación ambiental, atendiendo a esta última como aquellas actividades que recuperan un sistema ecológico a su forma de origen natural, ya que estos han sufrido cambios a través de actividades humanas, este proceso requiere un entendimiento claro del estado original del sistema ecológico que se está analizando con la finalidad de aplicar las acciones efectivas de restauración.

La incorporación de individuos forestales como medida de restauración ambiental se establece como una solución efectiva hacia la sostenibilidad y la prevención de

la pérdida de la biodiversidad, además de contribuir a la recuperación de los sistemas ambientales y combatir el cambio climático.

Esta investigación se planteó analizar los elementos del numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental y del numeral 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, que pueden ser utilizados para formular una propuesta que mitigue el déficit hídrico del acuífero Morelia-Queréndaro (1602). Se considera que estos numerales abordan la "vía de restauración ambiental" y "el seguimiento de las declaraciones ambientales", elementos cruciales para la propuesta. La validación de esta hipótesis se llevó a cabo mediante la metodología del derecho comparado, que incluye las siguientes etapas: 1) selección del marco jurídico, 2) identificación del objeto de comparación, 3) delimitación del nivel de comparación, 4) identificación de similitudes y diferencias, y 5) prueba de funcionalidad.

Esta tesis tuvo como objetivo determinar los efectos de una recuperación en un sistema ecológico respecto a la disponibilidad proporcional al año del recurso hídrico en las aguas subterráneas con clave 1602. Se empleó la metodología del Derecho comparado para equiparar las Leyes Españolas en contraste con la Normativa Mexicana, en el capítulo IV se detalla el método que considera modelar una zona de análisis, ubicada en el área natural protegida (por sus siglas en español ANP) La Mitzita. Una parte indispensable de este estudio fue el planteamiento de los dos panoramas el primero analiza la captación anual del recurso hídrico sobre un terrero en situación de degradación e impacto en sus características ambientales principales, efectos derivados de manera natural y antropogénica y el segundo un terreno con una recuperación de sus características ambientales y sus servicios ecosistémicos de acuerdo con los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental, así mismo se muestran los resultados de los panoramas planteados, de manera gráfica para facilitar la comprensión.

Capítulo 1. La Introducción al Concepto del Medio Ambiente y las Consecuencias Derivadas de la Actividad Antropogénica

En el presente capítulo se abordaron los temas relacionados al medio ambiente y *sus consecuencias derivadas de la actividad antropogénica*, debido a la naturaleza del tema, es necesario identificar el significado y los diversos componentes que conforman los sistemas ecológicos y los tipos de servicios ecosistémicos que aprovisionan, para el cumplimiento de la vida humana. En cuanto al impacto ambiental, se identificaron cuáles fueron los sucesos que anteceden al propio concepto y, en apartados posteriores, se indicarán las causas y los diversos tipos de impacto ambiental.

1.1. Elementos que Conforman el Medio Ambiente

El medio ambiente es comprendido como una colección entrelazada, de factores físicos, biofísicos, sociales y culturales, en él se ejecutan actividades de la sociedad humana y sociales en el entorno. Los factores físicos o abióticos se estipulan, a todo lo inerte que se encuentra en el planeta, los cuales podemos clasificar como factores climáticos, por ejemplo: humedad, la temperatura, el aire, factores edáficos los cuales incluyen al suelo y a la geografía del terreno como: la altitud y latitud (Lozano, 2018) y los biofísicos o bióticos, se refiere a los seres vivos, cuya clasificación es la siguiente: productores autótrofos, consumidores y desintegradores y por social se comprende a las estructuras organizativas de las especies, y por último, en cuanto a lo cultural se refiere a las actividades realizadas por el hombre (Muñoz et al., 2018).

Dado lo anterior, debemos tener en cuenta que el medio ambiente, en realidad, es todo, es decir, todo el entorno natural, y debido a ello, es sumamente importante su conservación, ya que como seres humanos que nos desarrollamos en este entorno y utilizamos sus recursos, es fundamental mantener un equilibrio adecuado.

1.1.1. Ecosistema como una Serie de Elementos Ambientales Integrados

Podemos definir al ecosistema como un grupo de segmentos interrelacionados que operan de manera integral. Hay ciertas participaciones entre sus componentes (estructura), relaciones a su vez que establecen un conjunto de atributos novedosos, las cuales únicamente se pueden formular mediante todas sus de sus secciones (Garmendia Salvador, 2005) .

La parte visible de un ecosistema ecológico es definida como estructura, es la forma en la cual aparecen distribuidos y dispuestos sus componentes, tanto bióticos como abióticos, los cuales interactúan y constituyen la biodiversidad natural y están sujetos a influencias físicas como antropogénicas (Fu et al., 2013).

Los componentes ambientales son la base material y el motor de los procesos y servicios del ecosistema y se encuentran unidos en una cadena activa, estas representan la tarea de todo el grupo, por lo cual su distribución no es al azar e indefinida, dentro de los ejemplos de la estructura de un ecosistema podemos encontrar a la cantidad de organismos vivos, así como sus los rasgos de los componentes de un sistema ecológico (Luck et al., 2003) .

La operatividad de un sistema ecológico es gracias a la conexión existente entre sus secciones y cómo funcionan entre sí, se dan a través de la transferencia de materia, energía e información. Un sistema ecológico tiende a modelarse en función de la materia que es impulsada por los flujos energéticos que dependen de la ubicación de sus límites, la materia puede moverse, no en un ciclo, sino en forma de un flujo, ya que la energía entra al ecosistema, esencialmente en los siguientes fenómenos naturales: radiación solar expulsado del ecosistema en energía calorífica, mostrando similitudes en la transición energética entre las cadenas tróficas, siendo estos flora y fauna. La materia actúa como portadora de esta transición constante energética, que se modifica periódicamente mediante reacciones de reducción, es decir una suma energética o de oxidaciones, es decir dispersión energética (Garmendia Salvador, 2005).

Los organismos de un sistema ecológico intervienen como parte de una cadena por los cuales transita diversa energía y en los que se mantiene por periodos

de tiempo previos a formar parte de otro organismo vivo o transformarse en energía calorífica, además, se debe entender que el tránsito energético y masico dentro de los sistemas ecológicos también muestran diversas conexiones en la comunicación entre los seres vivos, las cuales son de vital importancia, sin embargo, estas son complejas de identificar y cuantificar. Estas relaciones de información son importantes porque dichas relaciones de comunicación pueden modificar un sistema ecológico y concluirse en un impacto ambiental (Garmendia Salvador, 2005).

1.1.2 Servicios Ecosistémicos

La presente tesis tiene como finalidad proponer una Dirección de Restauración Ambiental, a través de la cual, se pretende recuperar sitios degradados con prestaciones de altos servicios ecosistémicos, siendo estos últimos, las condiciones y procesos que sustentan y cumplen la vida humana (Lawton, 1998) cuyos contenidos pueden variar de acuerdo con el contexto socioecológico, los elementos biofísicos y el sistema que sustentan sustentan aquellas transformaciones del sistema ecológico, por lo cual, cuando son consumidos por el ser humano se traducen en servicios ecosistémicos (Lamarque et al., 2011a) por lo tanto son aquellas ventajas que los individuos adquieren de la totalidad de un sistema ecológico.

Para Lamarque y colaboradores (2011b) los servicios ecosistémicos pueden ser clasificados en las siguiente cuatro categorías:

El primero de ellos, es el servicio de aprovisionamiento o abastecimiento, conduciéndose, así como aquellas materias primas obtenidas de los sistemas ecológicos como: maderables, fibras, agua y alimentos.

El segundo es el servicio de regulación el cual se encarga, de control de los fenómenos naturales que se llevan cabo en el sistema ecológico, algunos ejemplos de gran importancia son; el secuestro de carbono, la regulación del clima y la temperatura, así como el control en el incremento de los niveles de agua asociados a la lluvia.

El tercero es el servicio cultural, el cual engloba todos aquellos factores y bienes no que no se pueden materializar, siendo estos la estética y el desarrollo recreativo.

Finalmente, el cuarto servicio de apoyo que son todos aquellos servicios imprescindibles que se dirige hacia una correcta dotación de los servicios anteriormente mencionados, es decir el primero, el segundo y el tercero, claros ejemplos de conformación a lo denominado el ciclo de nutrientes.

Inicialmente el concepto de servicio ecosistémico fue propuesto para equilibrar los intereses contrapuestos sobre los recursos naturales y poder atraer la atención del público (Gómez-Baggethun et al., 2010) actualmente la investigación ha sido centrada en las evaluaciones de las funciones de los sistemas ecológicos a nivel regional y nacional, los análisis de compensación y su papel en la manera de crear las diversas políticas públicas que ayuden a transformar las conductas de los individuos y de igual manera proteger los bienes jurídicos ambientales (Lü et al., 2012).

El agua es un factor importante para el ecosistema, ya que, en gran medida proporciona el medio para la ejecución de diversos procesos dentro del ecosistema. El movimiento del agua es fundamental para brindar las principales funciones del recurso hídrico, riego y producción industrial, así como su influencia en la producción de alimentos, en relación con los servicios ecosistémicos edáficos, la efectividad del control de escorrentía depende de los individuos arbóreos que se encuentra presentes en el suelo, a medida que aumenta la población de estos, la tierra muestra gradualmente una reducción en su erosión. El movimiento racional del suelo ayuda a consolidar la productividad del suelo y mejorar la disponibilidad de recurso hídrico; además, ayuda a eliminar la sedimentación en ríos y embalses fuera del sitio (Fu et al., 2013).

1.2. Impacto Ambiental, Una Consecuencia en el Entorno Natural

Las alteraciones ecológicas se establecen como una repercusión del medio ambiente que se deriva de diversas actividades y mal manejo de las políticas publica de los individuos llámese esto antropogénico (SEMARNAT, 2023), también puede

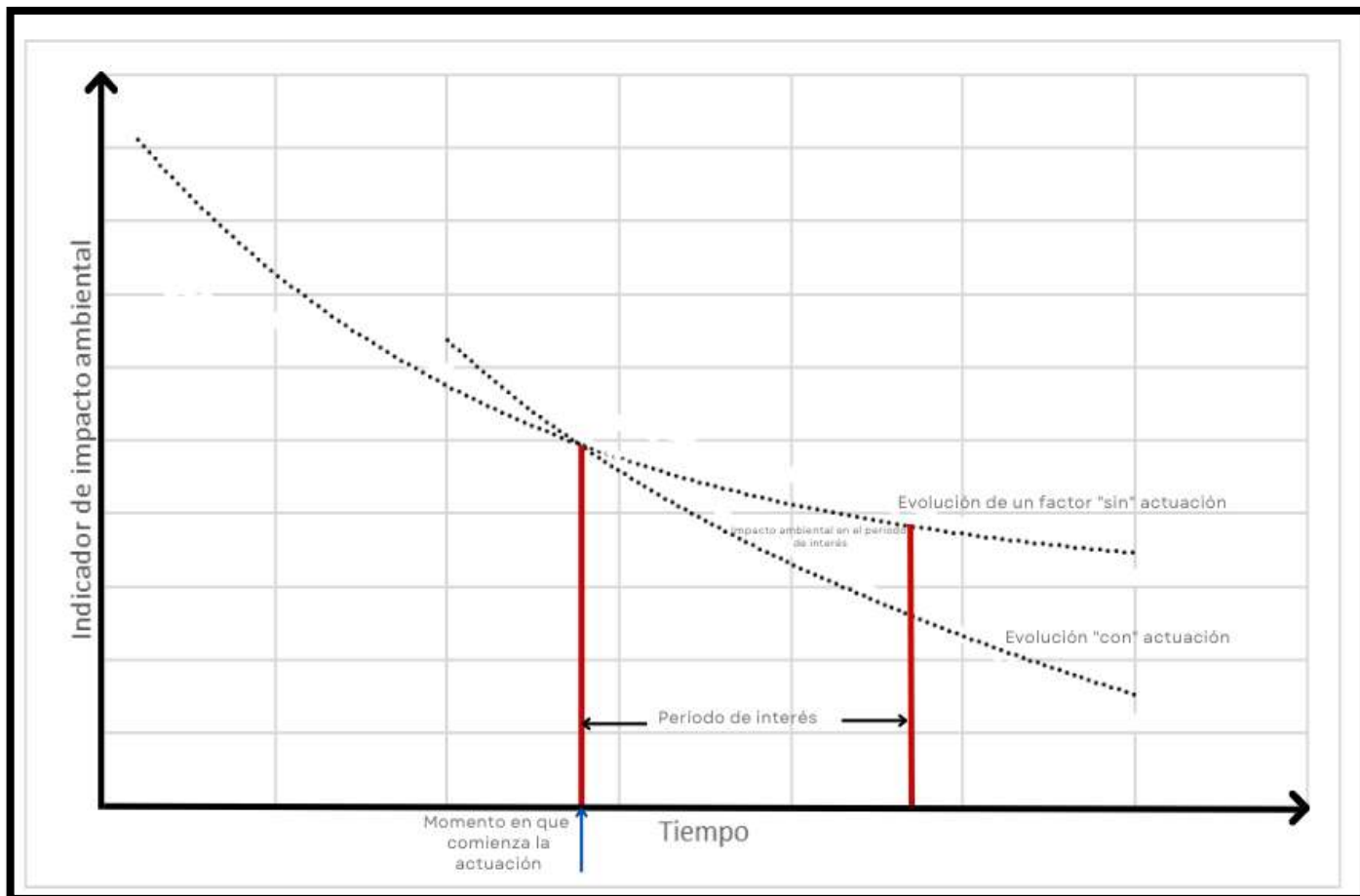
ser, entendida como cualquier alteración que involucra una actividad realizada por el ser humano en su entorno, el impacto ambiental puede referirse a actividades realizadas y en funcionamiento, o a las que derivarían de proyectos a ejecutarse en el futuro, las repercusiones medioambientales pueden manifestarse a través de estas tres etapas:

- a) Modificando alguno de los factores del ambiente.
- b) Modificando el valor del conjunto ambiental (Modificación de un elemento o de un conjunto de estos).
- c) Interpretando dichas modificaciones y categorizando específicamente en salud y bienestar humano.

Es importante aclarar que las alteraciones en el medio ambiente son aquellas diferencias de evolución del entorno con respecto al tiempo o de alguno de sus componentes constituyentes en la que el ser humano no tiene participación derivando un encause para formar parte de esta (D. Gómez, 1999).

Figura 1

Representación del impacto ambiental con respecto al cambio o modificación que otorga un valor sobrante que se deriva de un avance o transformación de los factores que se modifican con la intervención de acciones del humano.



Nota: En la presente gráfica se establece la evolución de un sistema ambiental con un factor sin actuación y con actuación, dejando claro el decremento en los factores ambientales debido a una actuación antropogénica.

Fuente: adaptación de (D. Gómez, 1999).

Al momento en que una acción o actividad es realizada por el hombre, es necesario realizar un análisis de los impactos en los sistemas ecológicos, estableciendo la magnitud de observación de temporalidad y espacialidad la zona de análisis, entendiéndose como una medida para evaluar el impacto en un espacio determinado (superficie terrestre), y un periodo de tiempo establecido (Salvador et al., n.d.).

1.2.1. Indicadores de Impacto Ambiental

Los indicadores de impacto ambiental se conocen y tienen importancia gracias a la organización intergubernamental llamada Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (por sus siglas en español OCDE) ahora bien, esta organización recaba información de diversos bancos de datos internacionales, con esto ha logrado alcanzar y desarrollar diversos indicadores de información que contienen parámetros que nos brindan una información de variados acontecimientos que surgen en los sistemas ecológicos, dicho esto se trata de indicadores ecológicos que se emplean para comprobar el estado en el cual se encuentra el medio ambiente o su evolución de su valor ambiental asociadas a actividades específicas ecológicas (Quiroga, 2007).

Para tener conocimiento sobre el estado de un ecosistema, ya sea de su composición total o de cierta característica de este, es necesario un uso de los indicadores ecológicos, estos son utilizados para obtener un índice para cuantificar y evaluar la calidad de los sistemas ecológicos o los cambios en los ecosistemas, los clasificadores se pueden determinar según a las características, y funciones del sistema que se requiera cuantificar, por ejemplo, su calidad medioambiental, tomando variables medibles del mismo.

En este proyecto se emplearán dos indicadores de relevancia de acuerdo con la problemática planteada, el primero es referente al volumen del recurso hídrico, y el segundo referente a la densidad de individuos forestales (cantidad de plantas comprendidas dentro de una determinada superficie) (Gómez, 2011).

1.2.2. El Impacto Ambiental en los Componentes Ambientales, una Realidad Michoacán

1.2.2.1. Degradación Forestal, Un Proceso que Agota el Recurso Hídrico

La deforestación está definida como aquella transformación de un territorio el cual en su estructura que alberga individuos forestales, es decir, un macizo forestal recibe una alteración que cambia de manera drástica su estructura territorial de tal manera que se debe aclarar que la deforestación ocasionada por sus diversos enemigos llámese estos fuego forestal, deforestación potencializan a los que las

autoridades ambientales llaman la modificación del territorio ilegal (Nuñez & Couturier, n.d.).

La tala inmoderada de los recursos forestales y la modificación del territorio de manera ilegal, son potencializadores que deterioran los recursos forestales, que son consecuencia de factores como los demográficos, las políticas públicas, y los desarrollos tecnológicos equívocos, sumándole la ocupación de territorio para fines urbanos o de producción agropecuaria desmesurada, provocando el cambio exponencial de la pérdida de los recursos y el efecto adverso de fenómenos naturales, lo cual está causando altos costos económicos y sociales (Del Angel-Mobarak, 2012).

El proceso de degradación de los macizos forestales se considera uno de los principales problemas ambientales, México tiene una degradación referente a una tasa de deforestación de 127770 hectáreas/año, para el periodo comprendido del 2015 a 2022 (CONAFOR, 2020), provocando una serie de catástrofes peligrosas que afectan negativamente la vida humana (AL-Dhief et al., 2019).

En el Estado de Michoacán de Ocampo, en un periodo de 2007 a 2014 se perdieron alrededor de 3300 hectáreas/año de bosque (Masera et al., 2017), relacionado a lo mencionado anteriormente, la disminución de las provisiones del recurso hídrico subterráneo se da bajo un proceso de sustracción, el cual es mayor al que el cuerpo de agua subterránea está recibiendo de manera natural llámese a esto un recarga, el cambio climático a nivel mundial y los impactos en el territorio y su cambio de vocación de manera ilegal propiciados por el ataque a los macizos forestales llevan a un camino en el cual se están disminuyendo las funciones ecológicas al modificar la escurrimiento que forma parte del proceso natural del ciclo del agua que mencionado aumento dota de nutrientes a los cuerpos de agua, que como consecuencia modifican el proceso de recarga de los acuíferos (Kong et al., 2022).

1.2.3. Degradación Hídrica, un Problema Latente a Nivel Estatal y Local

Actualmente, las problemáticas asociadas a la escasez de agua se han mostrado latentes en el Estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Morelia, y esto se ha

expuesto tanto con trabajos académicos como en diversas notas periodísticas (Ver anexo II y III).

La sobreexplotación del recurso hídrico en el Acuífero Morelia-Queréndaro (1602) y el manantial la Mintzita, por parte de diversas Industrias, muestran un flujo de extracción alarmante del líquido vital, si se continúa con esta sobreexplotación, así como la degradación forestal, y no se actúa para restaurar los sitios afectados, se tendrá como resultado la extinción del Acuífero (1602) y el manantial La Mintzita, mismo que pertenece a este acuífero, provocando una reducción del volumen per del recurso hídrico disponible para los ciudadanos.

1.2.3.1. El Acuífero Morelia Queréndaro (1602): Fuente de Agua Subterránea en Disminución

A nivel nacional México tiene una red hidrográfica de 6.33×10^5 km de extensión, en la que resaltan 51 cuerpos de agua primordiales por los cuales transita el 87% del escurrimiento superficial y que además cuyo territorio demarcado por la separación de estos cuerpos de agua en zonas geográficas específicas (cuencas) se responsabilizan de una cobertura del 65% de territorio nacional (CONAGUA, 2022). Las cuencas a nivel nacional se ordenan en 37 regiones hidrológicas, que, para efectos administrativos, son agrupadas en 13 regiones-hidrológicas administrativas.

Mientras que, de acuerdo con lo relacionado los cuerpos de agua subterráneos a nivel nacional muestran una conjetura en seiscientos cincuenta y tres acuíferos. Estos acuíferos subterráneos realizan tareas vitales para el crecimiento económico y social de nuestra nación, esto debido a sus componentes naturales, las cuales pueden ser utilizadas con versatilidad debido a que éstas pueden aprovisionarse en diferentes obras hidráulicas y redes de distribución hídrica.

La importancia del recurso hídrico se manifiesta en la magnitud que tiene al lograr un volumen utilizado por los principales usuarios. Como se menciono anteriormente, el recurso hídrico se muestra finito cuando las provisiones de los cuerpos de agua subterráneos reciben un impacto negativo, es decir un alto volumen de sustracción que sobrepasa el recurso hídrico, denominado extracción,

en contraste con el volumen que recibe de manera natural denominado recarga, sumado a ello el cambio climático y las modificaciones de los microclimas (Connor & Miletto, 2022).

La relevancia de los cuerpos de agua subterránea nacionales se refleja en la considerable cantidad que es utilizada por la población, en México de acuerdo con registros del 2018, el agua subterránea aportó, 34839 hm³ para usos consuntivos, es decir, que existió una gran diferencia entre el volumen extraído y el volumen descargado, y no así, en otros usos, donde el volumen extraído y descarga eran iguales (CONAGUA, 2019).

Relacionado a los términos asociados extracción-recarga, se puede definir si un acuífero se encuentra o no sobre explotado, al cierre del 31 de diciembre del 2018, se reportaron 115 acuíferos sobreexplotados, de los cuales 32 sufrían del fenómeno de salinización de suelos, y aguas subterráneas salobres, localizados en su mayoría, en el altiplano de mexicano y la en el Golfo de México, principalmente ne la península de Baja California (CONAGUA, 2019).

El tópico de las aguas subterráneas es relevante para nuestra investigación, puesto que el propósito primordial de la misma consiste en disminuir el déficit hídrico que se encuentra atravesando el acuífero Morelia-Queréndaro (1602).

De acuerdo con el estudio Actualización de la Media Anual en el Acuífero Morelia Queréndaro (1602) (CONAGUA, 2020), el acuífero Morelia-Queréndaro, está identificado con la clave 1602 en el SIGEIA para el Manejo de Agua Subterránea de la CONAGUA, se encuentra localizado entre los paralelos 19° 26' y 20° 08' de latitud norte y los meridianos 100° 38' y 101° 29' de longitud oeste. Mostrando un territorio de 3.510 km².

Actualmente existe un déficit en el acuífero Morelia – Queréndaro (1602), de **-39,897,596 m³** consecuencia derivada de una sustracción del recurso hídrico en el cuerpo de agua subterráneo, ante dicho esto se puede vislumbrar que el gobierno principalmente el órgano encargado de la protección de los recursos naturales no se ha dado a la tarea de cumplir con los marcos jurídicos en materia del medio ambiente, esto da iniciativa a un nuevo modelo de gestión y justicia ambiental.

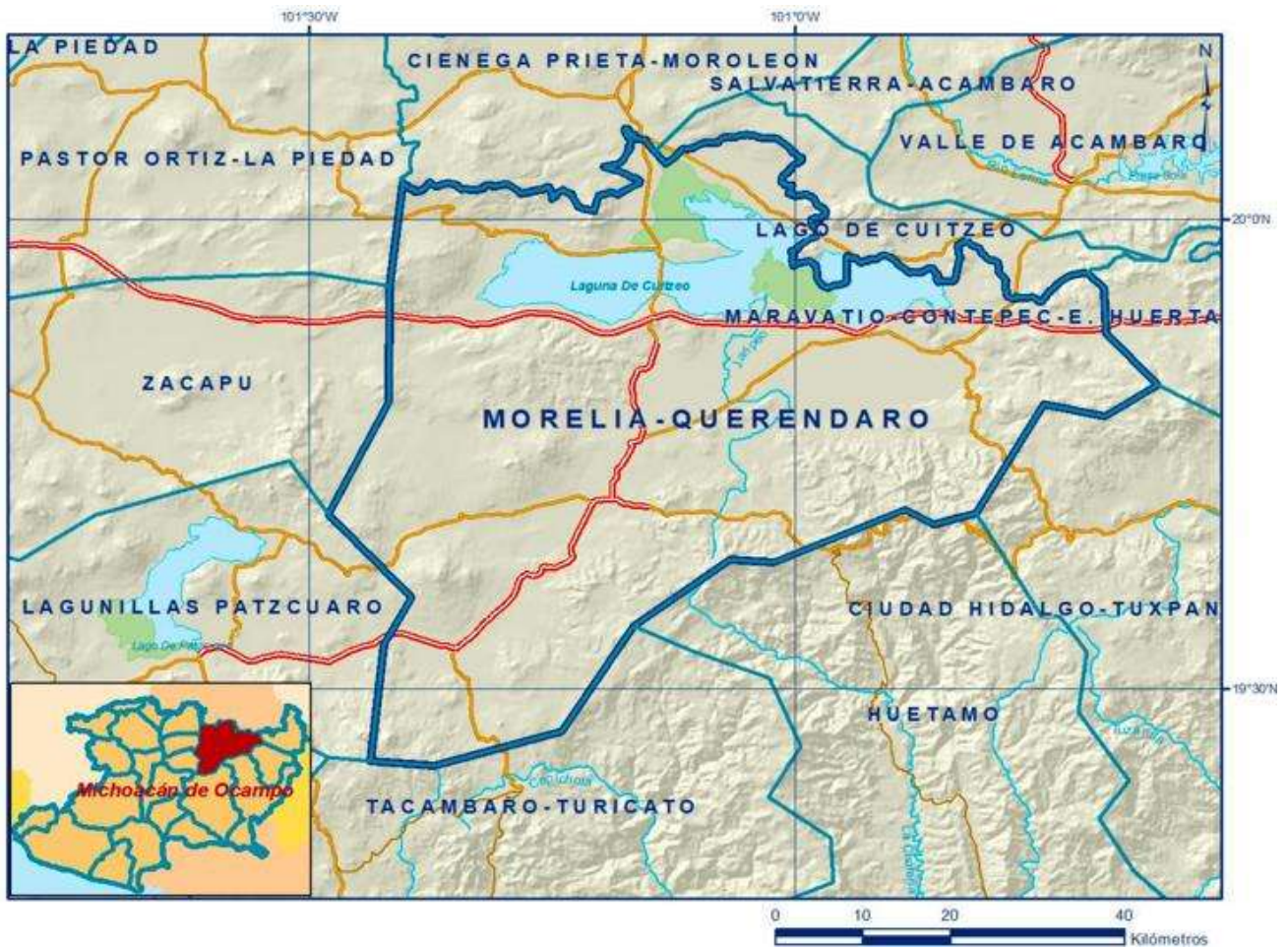
Es fundamental determinar la ubicación geográfica del acuífero, por lo que la figura 1 presentada a continuación representa la localización del acuífero Morelia-Queréndaro (1602), un recurso hídrico esencial para la región de Michoacán, México. En el mapa se resaltan las características geográficas y los límites del acuífero, que abarca partes de los municipios de Morelia, Queréndaro y sus alrededores.

La figura 1 permite que se adentre al reconocimiento de los componentes geográficos del terreno de la zona, siendo estas; montañas, valles y cuerpos de agua adyacentes. Además, se indican los cuerpos de agua y sus respectivas sustracciones y además sus áreas de aprovisionamiento del recurso líquido vital del acuífero que son indispensables para la sostenibilidad de este recurso hídrico.

Por lo tanto, esta figura no solo actúa como una representación geográfica, sino que también sirve como una herramienta analítica que facilita la evaluación de las interacciones entre los recursos hídricos y las actividades antropogénicas en el área del acuífero Morelia-Queréndaro (1602).

Figura 2

Acuífero Morelia – Queréndaro (1602).



Fuente: tomado de (CONAGUA, 2020).

1.3. Conclusión Capitular

En conclusión, el deterioro forestal conlleva profundas consecuencias tanto ecológicas, ya que la pérdida de bosques afecta la biodiversidad, debido a que muchos ecosistemas dependen de estos hábitats para sobrevivir. Además, la degradación de estos recursos maderables impacta negativamente en el índice de la calidad del agua y la circulación atmosférica, contribuyendo a problemas como el cambio climático y la desertificación.

Se puede concluir que los diversos elementos que se interprenden con los sistemas ecológicos y las consecuencias de la actividad humana, son factores clave para entender el significado y los componentes del medio ambiente, así como los servicios ecosistémicos que este brinda para la vida humana.

En cuanto al impacto ambiental, se han identificado fenómenos que lo preceden, y en secciones posteriores se abordarán las causas y las diversas formas de impacto ambiental. Estos impactos constituyen el punto de partida de esta investigación. Por lo tanto, es evidente que estos efectos son reales, lo que establece la necesidad de abordar esta problemática a través de una Dirección de Restauración Ambiental, que será la columna vertebral de esta propuesta.

Capítulo 2. Política Jurídica Ambiental en México, sus Antecedentes, su Incorporación y la Evaluación de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta un análisis conceptual del derecho ambiental, el cual resalta sus antecedentes históricos que impulsaron su incorporación al marco jurídico ambiental nacional, se examinan las necesidades de la planificación ambiental, las leyes ambientales federales y del Estado de Michoacán, con la meta de familiarizarse con las necesidades de los diversos documentos técnico – jurídicos estudiados, y de esta forma poder compararla con la legislación ambiental española, y así saber lo que se requiere para la elaboración de la propuesta sobre la Dirección de Restauración Ambiental.

2.1. Derecho Ambiental Internacional

2.1.1. Antecedentes del Derecho Ambiental

La transición al derecho ambiental se vincula con una amplia variedad de convenios y convenciones internacionales que lo conforman. Con el fin de exponer su origen, se establecen dos fases.

La primera etapa, es previa a la Segunda Guerra Mundial, cuyos acuerdos tomaron base en la protección de elementos que conforman los sistemas ecológicos, a través del acuerdo se crean sistemas regionales para su preservación de su forma más simple, estos principios se asocian al surgimiento de las zonas que debido a su naturaleza deberán ser protegidas y también todos los seres vivos que ella se desarrollan por ejemplo: La Convención sobre la Conservación de Fauna y Flora en su Estado Natural, también se plantearon acuerdos para regular, el uso de sustancias contaminantes, por ello, el 17 de Junio de 1925, se firma en Ginebra, el Protocolo para la prohibición del empleo en la guerra de gases asfixiantes y tóxicos o similares, siendo un acuerdo de carácter universal (Andaluz Westreicher, 2006).

La segunda etapa se constituye por una variedad de instrumentos de la normativa que abarcan diversos países, es decir un contexto internacional, buscando un incremento hacia una conciencia global que permita una creación sistemas normativos adecuados a la cuestión ambiental. A continuación, la tabla 1 resume los instrumentos más representativos en el contexto histórico ambiental.

Tabla 1

Instrumentos en el contexto histórico ambiental.

1949	CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS Mediante la misma, se determinó la implementación y competencia de las Naciones Unidas en disposiciones ecológicas, y fue precursora de una inercia que desembocaría a la creación de conferencias posteriores.
1969	APROBACIÓN EN USA DE LA NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT (NEPA) Propone los pactos para unificar y gestionar lo correspondiente al medio ambiente con lo que se crea la Agencia Federal de Protección Ambiental y se considera el punto de partida para la creación de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.
1971	CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL (CONVENIO DE RAMSAR) Es importante establecer que este pacto muestra un interés hacia los cuerpos de agua conocidos como humedales destacando su relevancia a nivel global, y busca resguardarlos y realizar un uso de ellos de manera sustentable.
1972	CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO (CONFERENCIA DE ESTOCOLMO) Fue la primera conferencia de la ONU, sobre cuestiones ambientales internacionales, tuvo como objeto discutir el estado del medio ambiente mundial, logrando así una nueva visión para la creación de políticas públicas ambientales.

1985	PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN EL OZONO
	Pacto global cuyo objetivo radica en mantener la capa de ozono y mantener un control en el uso de sustancias que producen gases de efecto invernadero, responsables de su deterioro.
1987	INFORME BRUNDTLAND
	Informe socioeconómico internacional, donde en primera ocasión se da pie al manejo de la sustentabilidad.
1992	DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO
	El instrumento establece un pacto sobre cómo se conjugan los derechos universales de los individuos y además sobre el cómo debe existir una relación en armonía con la naturaleza, es decir trófica..
1997	PROTOCOLO DE KYOTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
	El protocolo de Kyoto tuvo la finalidad de combatir el calentamiento global y el cambio en los componentes climáticos derivados de los gases de efecto invernadero, proponiendo metas y compromisos por los países miembros de este instrumento.
2002	CUMBRE MUNDIAL SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE (JOHANNESBURGO)
	Este pacto buscó reunir de manera global a los países para que tuviesen un marco de sustentabilidad.

2016	CREACIÓN DE LOS 17 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
	Los Estados miembros de la ONU, en conjunto de la ONG, generan los 17 ODS en los cuales se busca alcanzar de manera equilibrada, una transformación hacia el desarrollo sustentable, en los siguientes ámbitos económico, ambiental y colectivo.

Fuente: adaptación de (Arana et al., 2012).

2.2. Definición de Derecho Ambiental

Los preceptos ambientales se establecen como aquellos grupos de normas que tienen como objetivo resguardar al medio ambiente y garantizar el manejo sustentable de aquellos productos que los sistemas ecológicos nos otorgan, regulando la conducta de las personas con la finalidad de preservar un territorio y su panorama natural para que de esta manera los seres humanos que interactúan en el mismo puedan tener una vida en plenitud (Arana et al., 2012).

2.2.1. Características del Derecho Ambiental

Para Turégano, A. C., & Hungría, (2021) el derecho ambiental, tiene la finalidad de otorgar protección ambiental, la cual es considerada como un grupo de acciones que se deben llevar a cabo para resguardar el entorno y su panorama ambiental de lo que podría ser acciones negativas, las cuales modifican las relaciones tróficas e impiden por ende su cauce natural.

Como se desprende de las definiciones antes mencionadas, el derecho ambiental se caracteriza por sus normas interdisciplinarias con un alto contenido técnico y científico, pues es el conocimiento científico sobre la ecología, indica cuáles deben ser las acciones y fines jurídicos. En este ver la norma que regula la conducta de los hombres para resguardar el medio ambiente es la normativa legal final, ya que esta no se mantiene inerte o sin acciones, sino debe contener un precursor que se basa principalmente en indicadores, textos científicos y efectos medioambientales. Pero la incertidumbre científica lo impregna de tal manera de

que no existan todos los componentes que deriven de la ciencia que sean una base para la norma jurídica, esta debe de crearse de igual manera. Por consiguiente, el derecho ecológico se centra en resguardar los entornos ambientales en contra de actividades de los individuos, transversalmente busca implementar herramientas y procesos que nos conduzcan a mejores prácticas y funciones administrativas. (Anglés et al., 2021).

2.2.2. Principios Rectores del Derecho Ambiental

Los principios son ideas directrices, que tienen la finalidad de justificar los ordenamientos jurídicos, ya que pueden informar a algunas normas, o influir directamente en ellas, la tabla 2 muestra los principios rectores del derecho ambiental.

Tabla 2

Principios rectores del derecho ambiental

Principio de congruencia	La normativa ecológica en sus tres niveles de gobierno deberá ser congruente en las disposiciones legales, si no es así será vigente la norma contraria.
Principio de prevención	Abordar las causas y fuentes de los problemas ambientales de manera específica e integral y tratar de prevenir posibles impactos ambientales negativos.
Principio precautorio intergeneracional	Sea el caso que surja un riesgo ambiental de alta intensidad que no pueda repararse o se tenga información o certeza que provenga de la ciencia, esto no justificaría que se tuviese la interposición de medidas rentables que detengan la degradación en el sistema ecológico.
Principio de equidad intergeneracional	Las autoridades con funciones de resguardar el medio ambiente deben procurar un desarrollo sustentable.

Principio de progresividad	Se deben establecer objetivos a corto, mediano y largo plazo de manera sistematizada con la finalidad de resguardar los sistemas ecológicos.
Principio de responsabilidad	Aquellas personas que realicen un deterioro en un sistema ecológico se deberán responsabilizar económicamente de los efectos negativos que sus acciones ocasionen al entorno natural, además deberán realizar medidas que corrijan el impacto.
Principio de subsidiariedad	Debe existir una obligación, colaboración y participación en todos los estados del país con la finalidad de resguardar y proteger los sistemas ecológicos, el estado o entidad que se encuentre mas cercana al problema ambiental deberá actuar.
Principio de sustentabilidad	Los recursos deben ser aprovechados de manera sustentable.
Principio de solidaridad	Los estados miembros de una nación deberán cubrir y prevenir fenómenos en los sistemas ecológicos que traspasen su demarcación territorial.
Principio de cooperación	Los sistemas ecológicos y los recursos naturales compartidos serán empleados racionalmente y equitativamente.

Fuente: elaboración propia a partir de (Cafferatta, 2004).

2.3. Derecho Ambiental Mexicano

2.3.1. Antecedentes del Derecho Ambiental Mexicano

Dentro del sistema jurídico mexicano el derecho ambiental comenzó hasta 1971, cuando se establece en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos la palabra “ambiental” en el artículo 73, fracción XVI. Posteriormente gracias a las aportaciones de los instrumentos internacionales, la Constitución muestra un avance sobre el manejo de los recursos ecológicos. La sustentabilidad en la norma ambiental en México es resultado de tratados internacionales en materia ambiental incorporados a la constitución, por ejemplo (ONU, 2012):

- El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, creado en el año de 1966, dentro de este instrumento se da pie al derecho de los individuos para lograr una vida adecuada, como lo son: la vivienda, vestido y alimentación, ratificado en México el 23 de marzo de 1981.
- La Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, creada en el año de 1992, ratificada en el país el 11 de marzo de 1993, establece los principios fundamentales para mitigar el cambio climático, derivados de los gases de efecto invernadero, argumentando que desarrollo de la sociedad debe ser en armonía con el medio ambiente.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica, creado en el año de 1992, ratificado el 11 de marzo de 1993, tiene el propósito de establecer la importancia sobre un interés conjunto de la sociedad el resguardo de los seres vivos y su desarrollo sustentable.
- La Conferencia Mundial sobre Derechos Humanos, efectuada en Viena Austria en 1993, delega el derecho de establecer un medio ambiente sano, estableciendo en su artículo 11, el derecho de la sociedad a un desarrollo que logre de manera equilibrada el cumplimiento del requerimiento de los sistemas ecológicos para que las futuras generaciones disfruten de un panorama ecológico adecuado.
- La Conferencia Mundial de Derechos Humanos reconoce que el vertido ilícito de sustancias y desechos tóxicos y peligrosos constituye potencialmente una grave amenaza para los derechos humanos a la vida y la salud de todas las personas.

- La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por sequía Grave o Desertificación, en particular en África, ratificada el 3 de abril de 1995, tuvo finalidad de combatir los problemas sociales asociados con la desertificación del territorio, como lo son un cambio de suelo, pérdida de recursos hídricos y falta de alimento.
- El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, creado en el año de 1998 y ratificado en territorio nacional el 7 de septiembre del 2000, el protocolo de Kyoto cuya finalidad fue combatir el cambio climático derivado de los gases de efecto invernadero, proponiendo metas y compromisos por los países miembros de este instrumento.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica ratificado el 27 de agosto de 2002, dentro de lo establecido en el protocolo, se fijan los lineamientos para resguardar a los seres vivos de efectos potenciales negativos que den como resultado de un desarrollo biotecnológico moderno.

2.3.2. La Planeación Ambiental en México y su Trascendencia Significativa

La planeación ambiental, tiene la finalidad de sintetizar la visión estratégica, sobre la solución de los problemas ambientales de una región, incorporando las peticiones de la ciudadanía, sobre el futuro ambiental que desean, expresando esa síntesis hacia valores y acciones cotidianas, que trabajan en conjunto con programas y proyectos específicos, permitiendo transitar hacia un modelo de desarrollo sustentable (Cháves Cortés & Cháves Cortés, 2009).

México incluye la política ambiental por primera ocasión en la Constitución en el año de 1983 en el artículo 25 constitucional en su sexto párrafo, estableciendo lo siguiente: los criterios de equidad social y productividad apoyarán e impulsarán a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente (DOF, 1983a), a partir de este suceso, el Plan Nacional de Desarrollo origina una estrategia económica y social nacional, para el desarrollo de la protección ambiental y

valorización del potencial de los recursos naturales, con énfasis en el uso racional (DOF, 1983b).

La planeación ambiental se incorpora en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, mediante una reforma a su artículo 17, estableciendo la observancia e incidencia por parte de la administración pública federal conforme a su competencia de los lineamientos de política ambiental (INECC, 2022), derivado de lo anterior, **el ordenamiento ecológico** del territorio, se materializa en los planes o programas, que representan el modelo territorial de largo plazo que la sociedad considera deseable, así como las estrategias sustentables a implementar en la práctica hacia dicho modelo, **el ordenamiento territorial**, es la herramienta principal para desarrollar el modelo regional deseado; representa las metas, políticas, estrategias, objetivos, direcciones, programas, procedimientos y normas que guiarán el uso y ocupación, presente y futuro del territorio (Sustentable, 2022).

Tras décadas, a nivel nacional se ha efectuado una transición de desarrollo que omitió la parte ambiental, lo cual ocasionó problemáticas en los sistemas ecológicos, pérdida de los recursos naturales y dejó en evidencia que dichas problemáticas públicas debían ser atendidas y que además las actividades de producción económica debían de regularse y encaminarse hacia la sustentabilidad, esto se logró gracias a la coordinación de los aparatos administrativos a nivel federal, estatal y municipal. La tarea consistió para todos en identificar la vocación de las diversas regiones geográficas, es decir una actitud y potencial productivo, por ello la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su numeral 17 establece una planeación del territorio, además políticas públicas ambientales y la existencia del ordenamiento ecológico del territorio, esto con la finalidad de dar gestión a los productos de los sistemas ecológicos (Anglés et al., 2021).

Los ordenamientos ecológicos territoriales son una herramienta de diseño territorial, que tiene el objetivo de establecer el territorio y las actividades económicas y productivas que se desempeñan en él, esto se logra a través de un estudio sobre el comportamiento de sus modificaciones y la manera de utilizar

sustentablemente los productos de los sistemas ecológicos, su formulación debe considerar los criterios establecidos en el artículo 19 de la Ley General De Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, (2022), como lo son: componentes naturales, conformaciones de los sistemas ecológicos que se encuentran en nuestra nación, las áreas en las que nuestro país realiza una soberanía, su jurisdicción y además la aptitud de cada área en función de sus productos que se obtienen del sistema ecológico, y además la forma en la que se encuentra distribuida la población y la mayoría de tareas económicas (Rosete, 2006). Para gestionar el territorio en los ordenamientos ecológicos territoriales, es necesario utilizar herramientas de información espacial, cuya finalidad radica en identificar cada una de las unidades de gestión ambiental y sus lineamientos(Quintana, n.d.).

Antedicho, el ordenamiento territorial tiene como función establecer el suelo, ya que es una parte esencial del funcionamiento de los ecosistemas, debido a que a través de él se realizan funciones de gran importancia, como los ciclos biogeoquímicos y la captación de agua en mantos freáticos (ONU, 2012). Su formación involucra periodos comprendidos entre 100 y 400 años, por lo cual es considerado como un recurso natural no renovable en la escala de tiempo humana.

En referencia al deterioro del territorio se está indicando de las diversas transformaciones antropogénicas que conllevan a la perdida de su producción biológica y/o elementos que lo integran, llámese biodiversidad. Existen cuatro procesos de degradación del suelo, los cuales son la erosión derivada de los vientos (eólica), la asociada a la infiltración de agua con altos niveles de sales y minerales (hídrica), la degradación física y química (IPCC, 2022).

De acuerdo al estudio *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre* de la SEMARNAT, (2003), se determinó que el 44.9% de los suelos del país muestran deteriorados por algún suceso de impacto ambiental, encontrándose en primer lugar la degradación química (34.94 millones de hectáreas correspondientes al 17.8% de los suelos en México), después se encuentra la hídrica (22.7 millones de hectáreas, 11.9%), eólica (18.12 millones de hectáreas, 9.5%) y al final, la degradación física (10.84 millones de hectáreas, 5.7%), los factores de la

degradación del territorio conllevan las siguientes acciones; el 35% de la superficie nacional degradada se asocia a actividades agrícolas y pecuarias, 7.4% la corteza en lo que respecta a la vegetación que cubre el territorio tiene esta pérdida y el restante se separa entre un desarrollo urbano y la explotación desmesurada de flora y además tareas productivas de carácter industrial.

Todo este contexto muestra el desinterés del gobierno y de la sociedad por el suelo en el desarrollo de tareas productivas, además de la aplicación de tecnologías que no están encaminadas a conservar y mejorar sus propiedades, lo que se tradujo en que casi la mitad del país, muestran signos de degradación edáfica, lo que a su vez genera pérdidas económicas y consecuencias negativas para los ecosistemas, México no ha sabido ejecutar eficazmente su estrategia territorial en cuanto al respeto y cumplimiento de los ordenamientos territoriales por parte de la ciudadanía, de modo que se debe fortalecer la inspección y vigilancia con el objetivo de preservar y conservar los servicios ambientales, (Lozano-Rivas, 2018).

De acuerdo con el contexto previo, en la actualidad se presenta una problemática global ambiental, vinculada a los efectos de las actividades económicas y la forma en que malgastamos los recursos provenientes de los sistemas ecológicos, lo cual genera de manera más precisa alteraciones en el entorno, ocasionando el cambio climático. El progreso tecnológico e industrial ha mejorado la calidad de vida de la sociedad y ha generado una significativa reactivación socioeconómica. Sin embargo, ha causado cambios y problemas en los ecosistemas. Una de las principales formas de que un territorio pueda alcanzar un desarrollo sostenible es la ejecución de una planificación territorial y ambiental adecuada, dado que estas estrategias permiten un desarrollo sostenible. No obstante, pareciera que la planificación territorial y ambiental no se está realizando de manera adecuada. (Efraín Bravo-Calle et al., 2021).

2.3.3. Artículos Constitucionales en Materia Ambiental

El desarrollo del derecho ambiental en México es el resultado de diversos instrumentos internacionales existentes que demuestran la preocupación por la protección y el desarrollo pleno de los individuos en un entorno favorable.

Al incorporar los instrumentos internacionales, es posible implementar y brindar mejor justicia a la sociedad, por lo que el artículo 1 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece lo siguiente:

“Artículo 1. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley” (Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, 2022).

Actualmente, nuestra carta magna contiene diversas normas jurídicas que sientan las bases para la protección de los sistemas ecológicos en nuestro país, revelando la importancia de proteger los recursos naturales y el derecho de la sociedad mexicana a desarrollarse en un ambiente sano.

A continuación, se realiza una síntesis de los principales artículos constitucionales del derecho ambiental en México.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4, párrafo quinto:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.

El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, 2022).

Este artículo define el derecho de los individuos a un entorno sano, así como también determina las obligaciones del estado y la población, para proteger y salvaguardar los sistemas ecológicos.

En México, el artículo 4, párrafo 6 de la Constitución Política, legitima el derecho humano al agua, al establecer que “todos los individuos tienen derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 25, párrafo quinto:

“Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores sociales y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente” (Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, 2022).

El Estado debe dirigir los medios por los cuales las empresas que realicen actividades comerciales, públicas o privadas, busquen el bien común de la sociedad, cuiden los recursos medioambientales y protejan los sistemas ecológicos.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 27, párrafo tercero:

“Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional” (Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, 2022).

El mandato constitucional determina el deber del Estado para desarrollar medidas que conduzcan hacia el uso de las materias primas provenientes de los sistemas ecológicos que puedan ser apropiados en beneficio de la sociedad, y sus redes de distribución se ejecuten de manera sustentable.

El medio ambiente puede protegerse restringiendo las propiedades privadas y públicas designadas como áreas naturales protegidas, espacios territoriales ricos en diversidad biológica, cuya protección es necesaria para asegurar el equilibrio ecológico. También se aseguran una realidad jurídica sobre la propiedad del territorio, además de los recursos hídricos y los macizos forestales, se crea una planificación territorial adecuada con el objetivo de garantizar el uso racional de la tierra.

2.4. La Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación de impacto ambiental se establece como uno de los instrumentos más efectivos de gestión ambiental, cuya mayor virtualidad se adquiere al emplear su aplicación, de manera complementaria de las normas ambientales. De manera concreta, se determina un proceso de análisis completo,

con el objetivo de que los evaluadores puedan obtener conclusiones previas sobre los fenómenos que surgen en los sistemas ecológicos debido a las relaciones tróficas que mantienen con el ser humano, así como la manera de eludirlos o llevar a límites permisibles (D. Gómez, 1999).

La Evaluación de Impacto Ambiental se incorporó por primera vez en la *National Environmental Policy Act* (NEPA), la Ley de Medio Ambiente de los Estados Unidos, que se entró en 1970, surgiendo cuando este aparato administrativo realiza tareas de representación con impactos positivos y en favor de la sociedad americana, y es presentada ante el poder ejecutivo y legislativo del país americano (Scott-brown, 2007).

Este procedimiento administrativo se enfoca en el control ambiental preventivo de los proyectos. Se basa en un estudio técnico llamado Manifestación de Impacto Ambiental y se participa públicamente, en el cual, los evaluadores del órgano ambiental llegan a un pronunciamiento objetivo, esto se llama resolutive o Declaración de Impacto Ambiental en España.

2.4.1. La Manifestación de Impacto Ambiental

Se trata de un instrumento de política ambiental que tiene como propósito la prevención, mitigar y restaurar los daños al entorno, así como la regulación de obras o actividades con el propósito de evitar o reducir sus consecuencias negativas en el entorno y en la salud de los seres humanos (PROFEPA, 2023).

Este estudio es técnico-científico explica cómo un proyecto de carácter industrial, de infraestructura servicio y comercio, así como las acciones asociadas al mismo puede afectar al sistema ecológico. También explica cómo se pueden evitar los efectos negativos de lo antedicho. Con esto se puede analizar si este proyecto es viable ambientalmente (PROFEPA, 2023).

Cuando se lleva la tarea de realizar un estudio de manifestación de impacto ambiental los individuos que deseen llevar a cabo un proyecto examinan y establecen todas las características del medio ambiente que dispone el sitio en el cual se pretende realizar una actividad determinada, el propósito es detectar y examinar los efectos negativos que se puedan ocasionar a un sistema ecológico por

la construcción y el desarrollo las diversas actividades del proyecto (PROFEPA, 2023).

2.5. Marco Jurídico de la Evaluación de Impacto Ambiental en México

2.5.1. Leyes Federales en Materia Ambiental

2.5.1.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Este documento jurídico muestra por objeto regular los estatutos previstos en nuestra constitución en materia ambiental, centrándose en el desarrollo humano en un entorno favorable. La forma en que nos referimos a la legitimidad es decir que el desarrollo debe tratar principalmente de cuerpos y mentes sanos, lo que puede hacerse dentro de las pautas de la sostenibilidad.

La ley establece en su fracción tercera del artículo primero, lo siguiente:

La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente (Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente., 2022)

El artículo demuestra la responsabilidad del poder ejecutivo, a través del Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de proteger, restaurar y mejorar el medio ambiente de nuestra nación.

Conforme al artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece lo propio al mencionado instrumento de evaluación de impacto ambiental, estableciendo lo siguiente:

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

- 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;
- 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 y actividades 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 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”.

Ahora bien, esta disposición establece diversos criterios, los cuales identifican obras que desprenden ciertas actividades, conllevando a denotar principalmente su ubicación y los caracteres dimensionales de las mismas, y que estas no tengan un alto índice de deterioro ambiental preservando así un desarrollo sustentable, y que los proyectos que deban someterse a un análisis ambiental por parte de la autoridad lo hagan (Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente., 2022).

En el sentido anterior, se comprende su función, alcance, autoridad y aplicación del instrumento, es importante destacar que una de sus principales metas es mitigar el deterioro en el sistema ecológico, generados por los diversos proyectos.

2.5.1.2. Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental tendrá las facultades para evaluar las manifestaciones de impacto ambiental, estableciendo lo siguiente en el numeral 20, fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

“Evaluar y emitir la resolución correspondiente de las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional, los estudios de riesgo que se integren a las mismas en términos del artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad particular cuando a las mismas se integren estudios de riesgo en los términos apuntados, así como las manifestaciones de impacto ambiental, en su modalidad regional o particular, que se presenten para proyectos que promuevan dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos de las entidades federativas, municipios o demarcaciones territoriales de la Ciudad de México” (REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2022).

La emisión de la resolución sobre la evaluación del impacto ambiental se encuentra contemplada en el capítulo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 43, considerando:

“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” (Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental, 2014).

2.6. Normas Oficiales Mexicanas

2.6.1. Definición de Norma Oficial Mexicana (NOM)

Se trata de disposiciones de observancia obligatoria dotadas de un carácter técnico, son emitidas por entidades que muestran una competencia en concordancia con las metas que establece el numeral 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, esta ley regula diversas características que se aplican a una actividad específica o método para la obtención de datos determinados y su respectiva simbología (PROFECO, 2015).

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental se refieren a disposiciones legales que establecen de conformidad con los diferentes sectores de la sociedad, en función de la metrología y la normalización, cuáles serán consideradas

aceptables y seguras para la salud del ser humano y del entorno natural (Centro de Información Ambiental de la Ciudad de México, 2012).

2.6.2. La Ley Federal sobre Metrología y Normalización

En México, el gobierno federal es el encargado de emitir las NOMS. Según el contexto anterior, el sistema mexicano de normalización se encuentra regulado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el cual es el fundamento jurídico para la adopción de normas oficiales mexicanas, las cuales son de carácter obligatorio. Estas mismas, respaldan su antecedente en la unidad de desarrollo económico y la subsecretaría de industria e inversión extranjera de la Secretaría Economía, responsables de la elaboración de las NOM (G. Gómez, 2010).

La norma mexicana, de conformidad con el propio documento jurídico, es la que elabora una entidad mexicana de normalización o la Secretaría de Conformidad con esta disposición jurídica, misma que establece las diversas reglas y especificaciones aplicables con sus respectivos procesos y comprobaciones que se le aplican a un producto, sistema, actividad u operación (DOF, 2009).

Por consiguiente, se examina el método de prueba empleado en la presente tesis mediante dos modelos matemáticos. Este método de prueba se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del Recurso Agua que Establece las Especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media de las Aguas Nacionales.

2.6.3. Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del Recurso Agua-que Establece las Especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media de las Aguas Nacionales

Es fundamental comprender que los recursos hídricos se encuentren disponibles para su utilización por el ser humano se originan en la precipitación pluvial, la cual se encuentra dividida en dos tipos:

La primera fracción se caracteriza por las redes de drenaje natural, tales como arroyos y ríos, hasta que se deslizará al mar o a cuerpos interiores de agua.

La fracción complementaria se encuentra en contacto con acuíferos, que a su vez transportan a cuerpos y cursos superficiales, mediante manantiales o subterráneamente al mar.

En aquellos lugares en los que las vertientes de agua no desembocan artificialmente desde sus fuentes de origen hasta su desembocadura hacia el mar, parte baja de cuencas o la frontera interior de los cuerpos de agua (acuífero).

Previamente a que el ser humano modificase el balance en los recursos hídricos con el fin de llevar a cabo actividades productivas, el escurrimiento del recurso hídrico dotaba a los sistemas ecológicos.

El balance en los sistemas ecológicos se afectó paulatinamente por las actividades de carácter industrial, de tal manera que desde el siglo XIX, el incremento en la utilización del recurso hídrico disminuyó el proceso de escorrentía en las cuencas, aunado a esto, el incremento de otras actividades económicas ha ocasionado un deterioro irreparable en los entornos ecológicos

Considerando lo anteriormente expuesto, resulta crucial que se deben tomar decisiones para mantener el tránsito del agua entre los terrenos montañosos y zonas de recarga.

La finalidad de esta NOM es el conocer el procedimiento necesario para saber que disposición del recurso hídrico se tiene de manera anual en aguas de la nación en sus cuerpos de la superficie y subterráneos en función de su explotación, uso o aprovechamiento

la presente Norma Oficial Mexicana radica en establecer el procedimiento necesario para establecer la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo, con el objetivo de su explotación, uso o aprovechamiento (SEMARNAT, 2015a).

2.7. Marco Jurídico de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Estado de Michoacán

2.7.1. Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo

La Constitución estatal únicamente refiere lo pertinente a la entrega de los derechos humanos que otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte (Constitución Política Del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo., 2019).

2.7.2. Ley Para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo

Artículo 2o. “La presente Ley tiene como objeto garantizar la protección, conservación y restauración ecológica del medio ambiente, la educación y cultura ambiental, así como promover la sustentabilidad ambiental y el uso de energías limpias y renovables en el estado” (Ley Para La Conservación y Sustentabilidad Ambiental Del Estado de Michoacán de Ocampo, 2021).

Cabe destacar que, en el artículo 42, establece que una vez que se haya llevado a cabo la evaluación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá una resolución en la que se podrá otorgar la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad con los términos solicitados por el promovente. Asimismo, la autorización en materia de impacto ambiental estará **condicionada al cumplimiento de los términos solicitados por la autoridad ambiental**, en este caso, la Secretaría de Medio Ambiente. Se establecen estas condiciones de acuerdo con la magnitud del impacto, ya que si en su caso, el impacto ambiental se considera de gran magnitud, se deberán establecer como medidas condicionantes de **compensación ambiental** con el objetivo de mitigar los impactos ambientales. La propuesta de la Dirección de Restauración Ambiental será atribuida a la función de proponer medidas de compensación ambiental, en consideración a la figura de la restauración ambiental.

La presente Ley se limita exclusivamente a la evaluación de impacto ambiental, bajo la modalidad estatal. La Secretaría de Medio Ambiente es la

encargada de evaluar el instrumento ambiental. En su artículo segundo, se establece como objeto la conservación y restauración ecológica. Sin embargo, en la Secretaría de Medio Ambiente no existe ninguna dirección o departamento que promueva estas actividades, por lo que será responsabilidad de la procuraduría.

2.7.3. Reglamento Interior de la Procuraduría Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo

La procuraduría ambiental del estado respecto a su competencia será la encargada de inspeccionar y vigilar, además de corresponderle la evaluación de los daños ambientales.

En la presente Ley, en la sección I, titulada de la Dirección de Inspección y Vigilancia, en el artículo 11 se establecen las facultades del Director de Inspección y Vigilancia, tales como la vigilancia del cumplimiento de las medidas de prevención, control, mitigación y restauración establecidas en las resoluciones, autorizaciones, permisos y licencias derivadas de la legislación en materia de prevención y control de la contaminación e impacto ambiental.

La presente investigación constituye un aspecto esencial para alcanzar el propósito del estudio técnico, jurídico y administrativo, denominado manifestación de impacto ambiental, siendo el seguimiento de las medidas de compensación ambiental, que la autoridad ambiental está facultada para determinar en las autorizaciones de impacto ambiental. Por consiguiente, se requiere que esta facultad pertenezca a la propia Dirección de Restauración Ambiental, propuesta en la presente investigación.

En su contenido en el capítulo VI, artículos 251 y 252, se establece lo siguiente:

Artículo 251. “La Procuraduría vigilará para que se cumpla la reparación o compensación del daño ambiental que causen o puedan causar las personas físicas o morales que, directa o indirectamente, por dolo o imprudencia, en violación a las disposiciones legales aplicables, contaminen y/o dañen los recursos naturales del estado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones

administrativas, penales o civiles que procedan, además de restituir al estado que guardaban los recursos naturales antes de producirse el daño”.

Artículo 252. “Los responsables de obras o actividades de impacto ambiental a que hace referencia esta Ley, independientemente de las sanciones a que sean sujetos, deberán presentar un estudio de daño para ser validado por la Procuraduría en términos del artículo anterior cuando:

- I. Inicien obras o actividades sin contar con la autorización correspondiente en materia de evaluación del Impacto ambiental;
- II. Realicen modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental y/o riesgo ambiental, sin someterlas a la consideración de la Secretaría; y,
- III. Se omita dar cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización respectiva y a las medidas propuestas en el estudio de Impacto ambiental respectivo”(CONGRESO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO, 2021).

Los principios legales mencionados, establecen lo pertinente a las acciones que deben emprender las autoridades ambientales, cuando existe un daño ambiental doloso o culposo, por lo que tanto las personas físicas como las morales están sujetas al reconocimiento de una multa, en suma.

Elaborar un expediente de estudio de daños, a fin de que dicho Ministerio Público pueda evaluar el daño ambiental, y así brindar medidas de mitigación para hacer frente a los daños ambientales.

La persona física o moral deberá cumplir con las medidas de mitigación que interponga la procuraduría, cumpliendo con un cronograma, en el cual se establezca la forma en la cual se estarán desarrollando las etapas de la restauración ambiental.

La persona física o moral deberá acatar las medidas de mitigación que pueda adoptar el Ministerio Público, respetando el cronograma que se haya definido en el método de desarrollo de las etapas de restauración ambiental.

La Procuraduría Ambiental del estado de Michoacán, tiene la capacidad de investigar los daños ambientales y de esa forma establecer las medidas de mitigación, la cuestión radica en que esas medidas de reducción no siempre serán destinadas a resarcir los daños ambientales dentro de la misma zona en la que se llevaron a cabo, dejando de lado, la afectación de los servicios ambientales específicos que fueron afectados. Dado que los daños ambientales causados, ya están afectando y violando los derechos de los ciudadanos a un entorno saludable, y sus respectivos derechos vinculantes, tales como la salud y la disposición del recurso hídrico.

2.7.4. Fondo Ambiental

La Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo entre sus principales instrumentos económicos, se destaca El Fondo Ambiental, en su artículo 203, establece lo siguiente:

Artículo 203. “Los recursos del Fondo Ambiental del Estado deberán destinarse exclusivamente a: La realización de acciones de protección del ambiente, conservación del patrimonio ambiental y preservación de los hábitats naturales del Estado”; (Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado De Michoacán de Ocampo Nueva, 2021).

Una de las tareas primordiales del Fondo para el Medio Ambiente, tal como se indica en el primer párrafo del artículo 203 de esta ley, consiste en llevar a cabo actividades de protección y conservación de los sistemas ecológicos. Sin embargo, ignora las actividades relacionadas con la restauración del medio ambiente. Además, se enfoca en otro objetivo, como el cobro de multas, ignorando el daño ambiental. Se realiza, por consiguiente, la tarea de acceder a la página web de la Secretaría y verificar la transparencia del fondo ambiental a través de su página web, pero no funciona.

2.7.5. Incumplimiento de la Regulación Ambiental, Generador de Consecuencias Negativas en el Entorno Natural

La falta de aplicación y regulación ambiental imposibilita el desarrollo de innovación tecnológica más eficiente y sustentable, conjuntamente provoca efectos

negativos en el medio ambiente, causados por el desarrollo de actividades antropogénicas, el desperfecto normativo ambiental, da como consecuencia una pérdida de conciencia ambiental por los individuos, decrementando las exigencias básicas ambientales, mayores impactos ambientales, y la disminución de desarrollo de industrias verdes, resultando mayor contaminación ambiental (Wu et al., 2020).

A pesar de las medidas y regulaciones para el cuidado ambiental en nuestro país, no se ha logrado alcanzar los objetivos de la norma ambiental, y esto se puede examinar conforme a la vía para realizar un cambio de uso de terreno en una zona de vocación forestal, es bajo los criterios de excepción, el “procedimiento legal para el cambio de uso de suelo forestal” (ver anexo A), el cambio de usos de suelo forestal, se puede aplicar con el seguimiento sistematizado de los lineamientos anteriormente mencionados, en su respectivo anexo, de acuerdo a la base de datos reportada por el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), (2022), en un periodo comprendido de 2014 a 2020 se autorizó un total 741.98 hectáreas de cambio de uso de suelo de terrenos de vocación forestal, bajo criterios de excepcionalidad en el Estado de Michoacán de Ocampo, siendo alarmante debido a que la pérdida de la biomasa forestal en el Estado es de 3300 hectáreas/año, derivado de actividades antropogénicas.

2.8. Conclusión capitular

El estudio del derecho ambiental resalta su evolución y la necesidad de establecer un marco normativo que no solo proteja el medio ambiente, sino que también fomente una planificación sostenible. A través del análisis de las leyes ambientales vigentes en Michoacán, se pueden identificar áreas de mejora que reforzarán la propuesta para la Dirección de Restauración Ambiental. Este enfoque integral es crucial para garantizar una gestión eficiente de los recursos naturales, beneficiando tanto a las comunidades como a la preservación del entorno. La colaboración y la participación de todos los actores involucrados son esenciales para el éxito de esta propuesta, especialmente considerando que la falta de coordinación entre las instituciones ambientales ha afectado la protección del medio ambiente. Solo a

través de un esfuerzo conjunto se podrá asegurar un futuro más sostenible y equilibrado para el Estado de Michoacán.

Capítulo 3. Derecho Comparado, un Enfoque para Detectar Soluciones a Problemas Locales, una comparación entre España y Michoacán

El derecho comparado es un método o técnica de investigación que permite su empleo en prácticamente todas las áreas del derecho, ya sea para identificar una legislación extranjera, alcanzar una solución a problemas nacionales o locales (Mancera Cota, 2008). El Derecho Comparado es un proceso mediante el cual se analiza y se investiga, que además es aplicable en todas las áreas del Derecho, con la finalidad de identificar en un marco jurídico de otro país una solución a problemas nacionales o locales, para la aplicación de este proceso de análisis se debe equiparar dos marcos jurídicos que pertenecen a un mismo dominio ya que de acuerdo con Villabella, (2015) se deben analizar lo siguiente: conceptos, órganos gubernamentales, marcos jurídicos, procesos, esto con el objetivo de poder exponer las diferencias y semejanzas, establecer clasificaciones y concretar marcos jurídicos que puedan ser exitosos en el territorio mexicano.

Como parte de las disciplinas académicas, el derecho comparado tiene importantes aplicaciones en la investigación y la docencia (Mancera Cota, 2008).

Al efectuar una comparativa entre diversas legislaciones, normalmente pensamos en encontrar similitudes y diferencias entre temas diversos, y así llegar a una conclusión, el comparar similitudes y diferencias es un paso de la comparación, pero no el único, por lo que se debe tener en cuenta: a la ley, método de comparación, y tópicos específicos, para este caso se define a la materia ambiental, debido a esto, se comparó el marco jurídico ambiental de España, principalmente los elementos que contempla el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental, y en el numeral 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental en relación con el marco jurídico ambiental de Michoacán, para construir una propuesta, para mitigar el déficit hídrico del acuífero Morelia-Queréndaro.

Una acertada metodología comparativa debe reunir varios requisitos y seguir un procedimiento el cual es mencionado a continuación (Mancera Cota, 2008):

3.1. Selección del Marco Jurídico.

La selección de un marco jurídico permite identificar las características, determinar los elementos fundamentales de una legislación, encontrando e interpretando, las normas que puedan ser aplicables, en el marco jurídico ambiental mexicano, por ello desnecesario identificar lo siguiente:

3.1.1. Antecedentes del Derecho Ambiental de España

Los antecedentes del derecho ambiental en España datan a partir de diversos tratados firmados, que tienen la finalidad de fortalecer las cuestiones ambientales, uno de ellos: La Conferencia de Estocolmo, en la cual se discutieron cuestiones asociadas al estado del medio ambiente a nivel internacional, por consiguiente, la actividad internacional se fue fortaleciendo, lo que condujo a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y diversas organizaciones internacionales europeas, como: el Consejo de Europa y la OCDE (Arana et al., 2012).

Los dos primeros programas de acción medioambiental (1973-1976 y 1977-1981) aprobaron una lista de directivas importantes para cumplir con la legislación estatal, de los países miembros de la Comunidad Europea, el Tercer Programa Comunitario de Acción Ambiental (1982-1986) buscó integrar consideraciones ambientales en otras políticas comunitarias, es decir, el objetivo general de protección ambiental que otras políticas comunitarias perseguirían; tener mayor influencia en las políticas ambientales, con la finalidad de mejorar en materia de agricultura, energía, industria, transporte y turismo, estableciendo una política ambiental específica para cada materia, llevando a cabo una consideración ambiental global con la incorporación de estos factores, por lo tanto la cuestión de la acción comunitaria en materia medio ambiental ya no gira en torno a diferencias regulatorias entre los Estados miembros, sino a que se mueve en un solo sentido, y se establece el buen funcionamiento del mercado común de los países miembros (Heras, 2007).

Posterior al panorama antes descrito, se aprueba la Directiva sobre Evaluación de Impacto Ambiental (1985) (Evaluación de Las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados Sobre El Medio Ambiente, 1985) emitida por la Unión Europea y consecutivamente en toda la Comunidad Europea, perteneciendo España uno de ellos, además de que la Directiva continúa el proceso de establecimiento de estándares de calidad ambiental, y el impacto ambiental derivado de las diversas actividades antropogénicas.

Cabe destacar que la acción comunitaria en materia de medio ambiente se modificó a lo largo de los años, hasta que el Tratado de la Unión Europea proporcionó un marco político, posteriormente el Tratado de Ámsterdam continuó e estas modificaciones, además de incluir el principio para promover el desarrollo pero de manera sostenible, que es uno de los objetivos de la Unión Europea, así efectuó la integración del medio ambiente a la sociedad y a otras políticas, garantizando un alto nivel de protección del medio ambiente (Maciejewski, 2023).

La Unión Europea mantiene una organización estable que contribuye a la política medioambiental a través de la Comisión Europea, aunque el Consejo y el Parlamento desempeñan un papel importante en el sistema de toma de decisiones a través de la Comisión Parlamentaria de Medio Ambiente, y además la Comisión Europea, su competencia medioambiental se le atribuye a la Dirección General XI, cuyo objetivo principal es realizar determinados controles sobre los Estados miembros.

España presentaba varias deficiencias en su derecho ambiental, de tal manera, que una sus principales problemáticas era la restauración de los daños ambientales, cabe destacar que esta problemática no fue únicamente para el país español, sino para la mayoría de los países de la Unión Europea, por cual la Unión Europea, aprueba la Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la responsabilidad medioambiental en materia de prevención y restauración de los daños al ambiente (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2004).

El tratado de la Unión Europea, resultado del Consejo celebrado en Lisboa, en su artículo 3, declara la voluntad de la organización, de impulsar un desarrollo

sostenible, basado entre otros parámetros, en un nivel de protección y mejora de la calidad del medio ambiente (Unión Europea, 1992).

Bajo lo anterior, el Tratado de Funcionamiento de La Unión Europea, propone en su artículo 4, al medio ambiente como una competencia compartida, entre la Unión Europea, y los Estados miembros (Tratado de Funcionamiento La Unión Europea, 2010).

En definitiva, ningún análisis del derecho ambiental que pretendemos abordar en el caso de España podría realizarse sin tener en cuenta el ámbito europeo, partiendo de que la composición específica del órgano de la UE como organización de integración internacional determinaba que la aplicación efectiva de la legislación aprobada por las instituciones europeas incluido el derecho ambiental, no es una opción para los estados, sino que constituye una obligación inevitable en tanto sean miembros de la Comunidad Europea (Arana et al., 2012).

3.1.2. Artículos Constitucionales en Materia Ambiental de España

España es el país vigésimo séptimo, miembro de la Unión Europea que aporta la mayor superficie a la red Natura 2000 (18%). En esta parte de Europa, la red cubre el 18,1% de la superficie terrestre, mientras que en España cubre el 27,4%. En el proceso de cambio de uso de suelo, existe una tendencia a reducir la superficie de cultivo y aumentar la superficie forestal: de 1977 a 2015, los cultivos representaron menos del 6,5 % de la superficie nacional y los bosques aumentaron un 9 %. Al comparar las distribuciones de los principales ecosistemas entre 2000 y 2015, tanto dentro como fuera de las áreas naturales protegidas y las regiones Natura 2000, fue posible identificar que estos números dan forma a como la implementación de estas herramientas protegen contra los cambios en el uso de suelo (MITECO, 2020).

España establece en sus bases constitucionales la protección ambiental en su artículo 45, tomando como puntos torales lo siguiente:

“1. Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado” (BOE, 1978).

3.1.3. Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental

La evaluación ambiental es fundamental para proteger los sistemas ecológicos. Promueve la integración de criterios de sustentabilidad en la toma de decisiones estratégicas, evaluando programas y proyectos. En la evaluación de proyectos se asegura que el potencial impacto específico sobre el medio ambiente está suficientemente prevenido y se establece un mecanismo de corrección o compensación eficaz, la ley establece en su artículo 51, el seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos, con la finalidad de dar seguimiento en dichos planes, programas y del cumplimiento de las medidas compensatorias, de igual manera el órgano ambiental podrá recabar información y realizar las comprobaciones que considere necesarias para verificar el cumplimiento de las condicionantes de la declaración de impacto ambiental. (BOE, 2014).

Otra cuestión de suma relevancia para la Ley 26/2013, es el artículo 52, que establece la atención al seguimiento de las declaraciones de impacto ambiental y los informes de impacto ambiental.

La declaración de impacto ambiental puede establecer únicamente cuando se considere pertinente diversas disposiciones para el seguimiento de las condicionantes que establecen parámetros de acuerdo a la construcción de un proyecto, como las siguientes; dimensiones del proyecto, naturaleza del mismo, así como su localización, con la finalidad de vincularlo con el entorno ambiental y su impacto en el medio ambiente (BOE, 2014).

El informe de seguimiento contará con aquellas disposiciones para comprobar las medidas establecidas en el programa de vigilancia ambiental, estos documentos serán de orden público y además se publicarán electrónicamente.

El organismo ambiental podrá llevar a cabo revisiones y recolección de información con el fin de comprobar si los requisitos contemplados en la declarativa de impacto ambiental o del informe ambiental se han realizado de manera adecuada, así mismo, el órgano ambiental evaluará el nivel de los resultados de la evaluación de impacto ambiental, esperando estos sean de lo más óptimos y eficaces, lo cual permitirá transitar en un constante proceso de transformación positiva y alimentar los diversas datos.

3.1.4. Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de Responsabilidad Medioambiental

En respuesta a lo solicitado por la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, se incorpora el mandamiento Ley 26/2007, al ordenamiento jurídico español, el ordenamiento establece en su artículo 20 las medidas de reparación, procurando de forma inmediata, la forma de reparar los daños, restaurar los servicios de recursos naturales dañados (Gobierno de España, 2007).

De acuerdo al numeral 17 de la normativa se reconoce la posible afectación de daños en el ambiente que se originan por actividades económicas.

Conforme con lo estipulado en la presente ley, conforme a materia de reparación, en el numeral 19, se establece que el operador o promovente de cualquiera de las actividades económicas o profesionales.

Con lo mencionado anteriormente, estas medidas son indispensables para nuestro derecho comparado, ya que forman parte total, de las acciones de la Dirección de Restauración Ambiental, por ello, lo definido en el artículo 20 de la Ley 26/2007, se tomarán las medidas necesarias para que, de manera inmediata, se reparen, restauren o reemplacen, los recursos naturales y servicios de los recursos naturales dañados, tomando como punto de partida varios criterios (ver anexo V):

3.1.5. Directiva (UE) 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre Responsabilidad Ambiental en Relación con la Prevención y Reparación de Daños Medioambientales

España presentaba varias deficiencias en su derecho ambiental, de tal manera, que una sus principales problemáticas era la restauración de los daños ambientales, cabe destacar que esta problemática no únicamente fue para el país español, sino para la mayoría de los países de la Unión Europea, por cual la Unión Europea, aprueba la Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la responsabilidad medioambiental en materia de prevención y restauración de los daños al ambiente (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2004).

3.1.6. Ley orgánica 2/1986, 13 de Marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad

La ley Orgánica 2/1986 de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, encomienda a la Guardia Civil velar por la conservación de la naturaleza y los sistemas ecológicos, en consecuencia de la orden general número 72 de 1 de junio de 1988 crea el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA), encargándose de la protección y resguardo de los sistemas ecológicos, así como los recursos naturales destinados a los sectores; forestales, agrícolas entre otros, a su vez la fiscalía del medio ambiente y urbanismo realiza en un índice mayor el resguardo jurídico ambiental, llevando a cabo diligencias e investigaciones de las causantes judiciales (Gobierno de España, 1986).

3.2. Sujeto – Materia de Comparación

El sujeto de comparación es el tema o tópico para comparar, en este estudio se determina como sujeto a los elementos contemplados en el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Medidas de reparación) y el numeral 51 de

la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (Seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos).

3.3. Delimitación del Nivel de Comparación

Una vez efectuada la selección del tema para la comparación, es necesario determinar el nivel de comparación, en esta investigación debido a su naturaleza corresponde a un nivel de macrocomparación, siendo una comparación entre dos marcos jurídicos.

Elementos contemplados en el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Medidas de reparación) y el numeral 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (Seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos).

3.4. Identificación de Similitudes y Diferencias

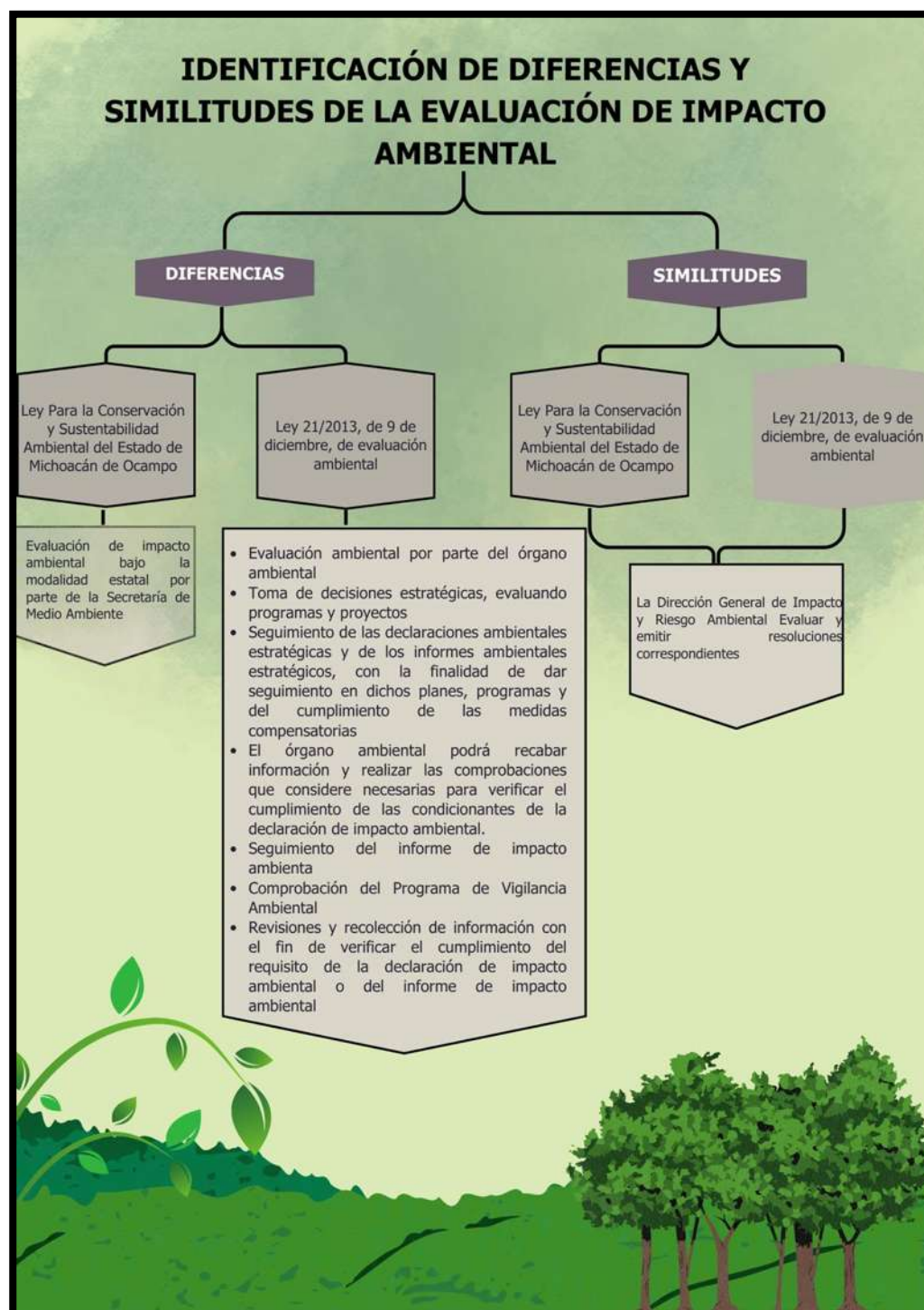
En el procesos de identificación fue necesario, establecer las semejanzas y las diferencias entre los temas comparados, esto con la finalidad de identificar y explicar los sujetos comparados, en el capítulo segundo se describió el marco jurídico ambiental en Michoacán, con el objetivo de establecer la diferencias y similitudes respecto al marco jurídico ambiental español, específicamente en sus elementos contemplados en el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Medidas de reparación) y el numera 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (Seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos), con la finalidad de explicar a detalle si son similares o diferentes, y que como pueden ser funcionales para la incorporación de la Dirección de Restauración Ambiental.

Es de suma importancia detectar las discrepancias y similitudes existentes entre ambos sistemas jurídicos, dado que se pueden obtener los elementos necesarios para la elaboración de la propuesta de la Dirección de Restauración Ambiental.

En la Figura 3, se presentan los resultados obtenidos para determinar las diferencias y similitudes de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, respecto a la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo.

Figura 3

Identificación de diferencias y similitudes de la evaluación de impacto ambiental.

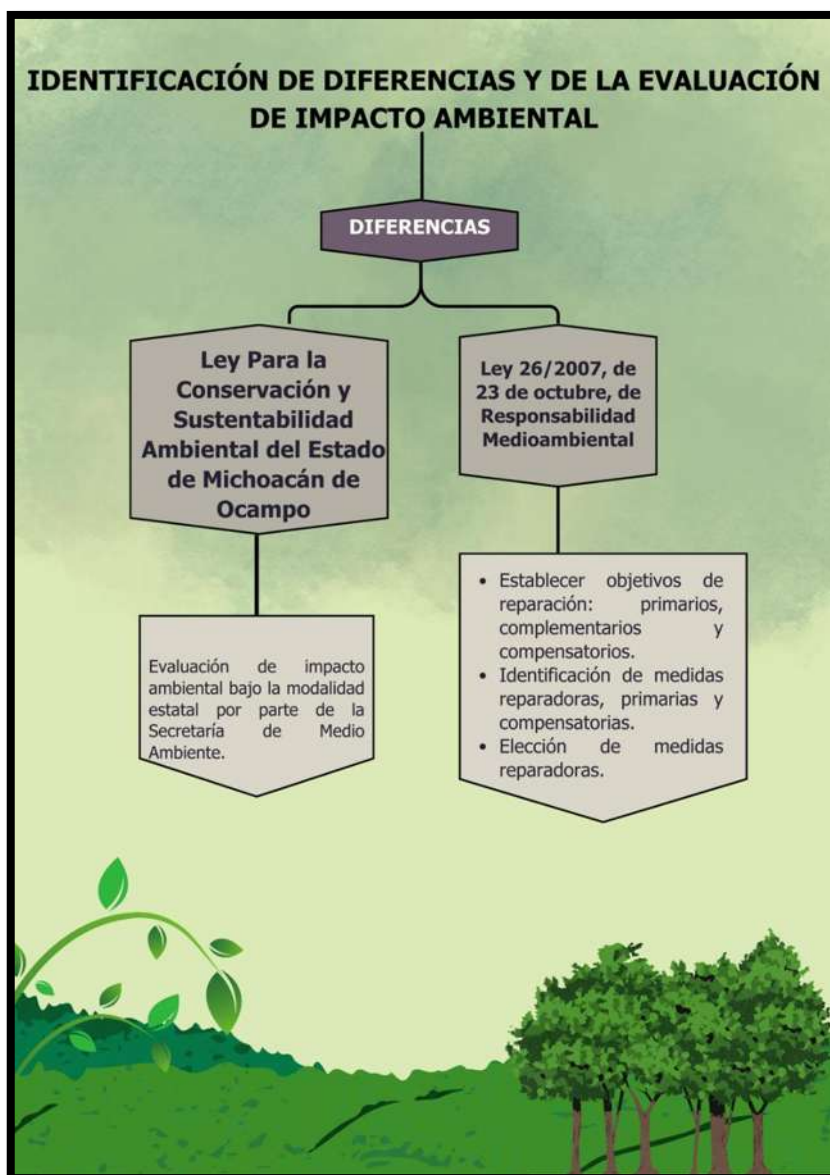


Fuente: Elaboración propia con base en Ley 21/2013 de evaluación ambiental (BOE, 2014)y Ley Para La Conservación y Sustentabilidad Ambiental Del Estado de Michoacán de Ocampo, (2021).

A continuación, en la Figura 4 se presenta una síntesis de los resultados obtenidos para determinar las diferencias y similitudes de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental, en comparación con la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, en el diagrama siguiente.

Figura 4

Identificación de diferencias de la evaluación de impacto ambiental.



Fuente: Elaboración propia con base en la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (2007), y la Ley Para La Conservación y Sustentabilidad Ambiental Del Estado de Michoacán de Ocampo (2021).

3.5. Conclusión capitular

De acuerdo con los resultados de la metodología del derecho comparado, fue posible identificar: diferencias y similitudes de la **Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental**. Se obtuvo cuanto a las diferencias: que el seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos será por parte del órgano ambiental quien dará seguimiento, evitando de esa manera que otra dependencia sea la encargada de realizar esa función, por otra parte, el órgano ambiental, verificará que se hagan cumplir las condicionantes de la declaración de impacto ambiental, y por último, la comprobación de los programas ambientales, mismos que se deberán verificar para dar cumplimientos con los requisitos de la declaración impacto ambiental. En lo que respecta a las similitudes, ambas legislaciones, contemplan que, al órgano ambiental, como el único facultado para emitir resolutivos.

Ahora bien, en el mismo sentido de los resultados anteriores, contrastando a la **Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medio Ambiental**. Se obtuvo cuanto a las diferencias, que la Ley 26/2007 establece los objetivos de reparación primarios, complementarios y compensatorios, con la finalidad de poder realizar un retorno de los sitios que se encuentra con degradación ambiental, a su estado original, además de la identificación y selección de las medidas reparadoras, mismas que se describen en la tabla 14 de reparación ambiental.

Si se consideran las diferencias de la **Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental** y de la **Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medio Ambiental**, para la construcción de la Dirección de Restauración Ambiental, se procurarían las condiciones que cumplen la vida humana establecidas en el artículo 4 constitucional, como el acceso, disposición y saneamiento de agua para el consumo personal y doméstico de manera suficiente, salubre, aceptable y asequible, y además que las generaciones futuras puedan

disponer del recurso hídrico. De no tomar acciones ante esta problemática pública, se generarían problemas en la sociedad al disminuir el volumen per cápita de agua, trayendo consigo problemas de acceso a las condiciones anteriormente mencionadas.

Capítulo 4. La Dirección de Restauración Ambiental como Propuesta para mitigar el Déficit Hídrico del Acuífero Morelia Queréndaro (1602)

En este capítulo se explican las funciones principales de la Dirección de Restauración Ambiental. El objetivo de la Dirección de Restauración Ambiental es restaurar las áreas afectadas por procesos de desertificación, deterioro ecológico y degradación. Asimismo, se examina el acuífero Morelia-Queréndaro (1602), el cual está estrechamente vinculado con el manantial de la Mintzita, siendo esta última el área del caso de estudio. Finalmente, se emplea la metodología científica establecida en la Norma Oficial Mexicana **NOM-011-CONAGUA-2015**, cuyo objetivo principal es la conservación y la determinación del recurso hídrico a nivel Nacional, contemplando dos panoramas, el primero de ellos, sobre un terrero en situación de degradación e impacto en sus características ambientales principales, efectos derivados de manera natural y antropogénica, y el segundo, evaluando un terreno con una recuperación de sus características ambientales y sus servicios ecosistémicos de acuerdo con los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental.

4.1. Dirección de Restauración Ambiental, como Propuesta para Determinar las Condicionantes en las Autorizaciones Ambientales

En el segundo apartado de esta tesis, se examinaron múltiples textos legales, como la Ley Para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, las cuales dan evidencia sobre las facultades de la autoridad ambiental para imponer los requisitos y factores determinantes para los resolutivos favorables de impacto ambiental.

Es importante destacar que la parte medular de la Dirección de Restauración Ambiental es la obligación de establecer las condicionantes para obtener autorizaciones de impacto ambiental, cuando sea el caso. Las **condicionantes** serán aquellas acciones de corrección y sustitutivas establecidas en las resoluciones de un estudio de impacto ambiental. Estas medidas tienen como objetivo una compensación ambiental. Sin embargo, en el caso de la dirección de restauración ambiental, buscará llevar a cabo restauración ambiental en áreas de

altos servicios ecosistémicos que se encuentren degradados, esto como medidas para lograr el desarrollo sostenible (Lin et al., 2020).

El procedimiento para que la Dirección de Restauración Ambiental determine las condiciones que se encuentran propuestas en el dictamen del estudio de impacto ambiental sometido, será el siguiente:

4.1.1. Etapa 1. Delimitación del Sitio de Estudio

A continuación, se establece una demarcación del sitio de estudio seleccionado en esta tesis, considerando la planificación ambiental de México, con el propósito de sintetizar la perspectiva estratégica, lo que posibilita el progreso hacia un modelo de desarrollo sostenible (Chávez Cortés & Chávez Cortés, 2009).

De acuerdo con Buzai & Robinson, (2010) para lograr la delimitación del sitio de estudio, es necesario el uso de los Sistemas de Información Geográfica, mostrándose como una herramienta fundamental para el desarrollo del análisis cartográfico. Esta herramienta facilita la consulta, análisis e integración de información en una base de datos que posibilita una amplia consulta de mapas integrados y conectados entre sí de manera digital y en tiempo real. Además, gracias a las tecnologías avanzadas, la consulta de información se puede llevar a cabo desde cualquier dispositivo electrónico, con este acceso a la información es factible generar una adecuada planificación y gestión. Además, se obtendrá apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (por sus siglas en español **SIGEIA**) se trata de un recurso, el cual proporciona a los ciudadanos la oportunidad de detectar diversos aspectos ecológicos, junto con los distintos ordenamientos legales, los cuales son aplicables a un lugar específico, el cual sufrirá transformaciones y cambios en sus características ambientales y servicios ecosistémicos (SEMARNAT, 2022a).

4.1.2. Etapa 2. Selección de datos

Se llevará a cabo la demarcación de un área geográfica asociando el Sistema de Información Geográfica para Evaluación de impacto ambiental y el sistema de obtención de datos geográficos y servicios Google Earth, cuyo propósito combinado es la obtención de las características tangibles de un espacio de estudio.

4.1.3. Etapa 3. Determinación de las Medidas de Restauración Ambiental

Ahora bien, en esta etapa se considera la ejecución de una rehabilitación en las características ecológicas del territorio, materializándolo por medio de actividades favorables al entorno ecológico. La meta es recobrar un sistema ecológico a su modalidad primaria.

La determinación de las medidas de restauración ambiental se tomó según los resultados obtenidos del derecho comparado y apartado 3.4. Análisis de diferencias y similitudes, del capítulo número 3 de la tesis.

La Dirección de Restauración Ambiental, deberá establecer los objetivos de reparación, como lo contempla la **Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medio Ambiental**, ya sean primarios, complementarios y compensatorios. En consecuencia, se identificarán las medidas compensatorias, primarias y reparadoras, finalmente, las medidas reparadoras, estipuladas en la propia ley española.

Entre las cuales como medida de restauración primaria se debe destacar, a una rehabilitación ecológica a través de la inserción de individuos forestales, ya que esto se considera una de las mejores vías para concretar un desarrollo sostenible, el cual busca la preservación de los recursos para las futuras generaciones, así como el cuidado de todo lo que se encuentra inserto en un sistema ecológico, principalmente sus funciones ecosistémicas.

La Dirección de Restauración Ambiental deberá comunicar al promovente sobre el lugar en donde se ejecutarán las actividades de rehabilitación, como una medida de compensación ambiental, siendo una condicionante en el permiso del estudio de la evaluación de impacto ambiental.

4.2. Dirección De Restauración Ambiental, como Propuesta para Otorgar Inspección, Seguimiento y Monitoreo a las Condicionantes de las Autorizaciones de Impacto Ambiental

Quien dispone de los atributos para inspeccionar, vigilar y así como el seguir de los permisos de los estudios ambientales es la Procuraduría Ambiental del

Estado de Michoacán de Ocampo, atribuciones positivadas en el Reglamento Interior de la Procuraduría Ambiental

Por consiguiente, es imprescindible que a la Dirección de Restauración Ambiental se le asignen estas facultades, como lo considera la **Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental**, la correspondencia a la entidad sustantiva, el seguimiento de la conformidad de la declaración medioambiental y de los informes ambientales, tratándose en Michoacán de la autorización y de las condicionantes respectivamente.

Ya que la Dirección establecerá la cláusula-determinante en las permisivas de los estudios de impacto medioambiental, y será la más apta para dar seguimiento a las mismas. Otro factor determinante para que la Dirección de Restauración Ambiental tenga estas facultades, radica en el que actualmente la administración pública enfrenta como problemática el déficit de coordinación, esfuerzos y sinergias para dar coherencia al trabajo gubernamental (Martínez, 2018).

En el momento en el cual la Dirección de Restauración Ambiental establezca condicionantes, el promovente deberá incluir obligatoriamente un apartado específico en el que se implemente un programa de vigilancia y seguimiento ambiental¹ para dar cumplimiento a las condicionantes, el cual será evaluado por la Dirección, con la finalidad de que se cumplan los criterios de restauración ambiental de la zona específica a restaurar y esto de conformidad con las regulaciones actuales, de la **Ley 21/2013, del 9 de diciembre de Evaluación Ambiental**, atribuciones establecidas, de acuerdo con el análisis de diferencias y similitudes, del derecho comparado de la sección 3.4. de esta investigación. La finalidad es que la Dirección de Restauración Ambiental ejecute Inspección, seguimiento, monitoreo y vigilancia, a lo propuesto previamente en el “programa de vigilancia y seguimiento ambiental”.

¹ “Programa de vigilancia y seguimiento ambiental. sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental” (SEMARNAT, 2024).

4.3. Ejecución del Plan de Restauración Ambiental con Base en los Lineamientos Establecidos en la Dirección de Restauración Ambiental: Caso de Estudio

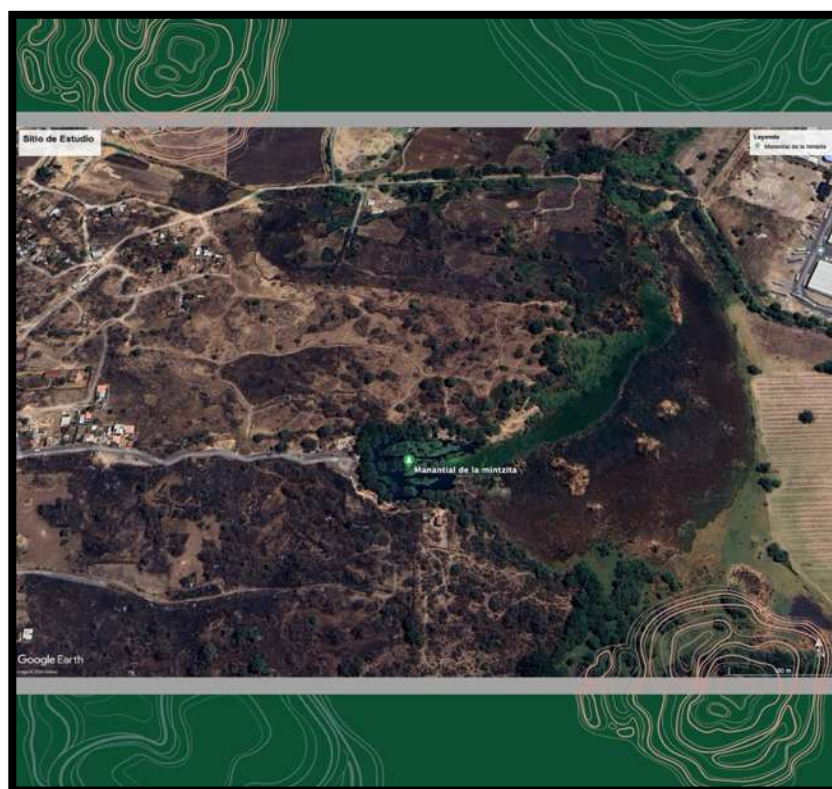
4.3.1. Etapa 1. Demarcación de la zona de análisis

4.3.1.1. Demarcación de la zona de análisis.

La zona demarcada para esta tesis (La Mintzita), se encuentra geográfica y espacialmente ubicada al sur de la capital Michoacana. El territorio analizado es considerado parte de la zona lacustre del cuerpo de agua Cuitzeo, el cual es imprescindible del cuerpo acuático (1602) “Acuífero Morelia-Quréndaro”. En la Figura 5 se presenta la zona de análisis seleccionada para este estudio.

Figura 5

Sitio de Estudio.



Nota. La ilustración 1 muestra el grado de degradación forestal en la zona noroeste durante el año 2024.

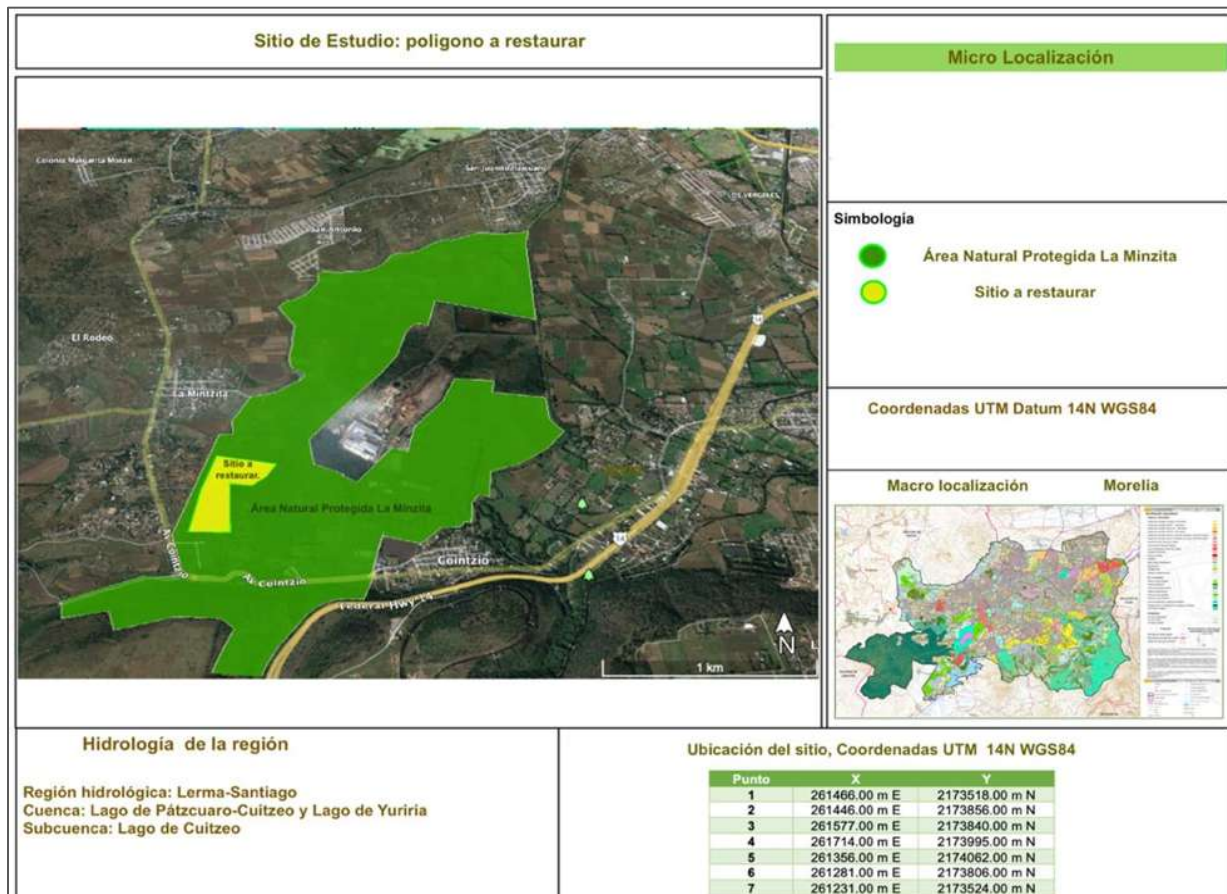
Fuente: elaboración propia con base en: (GOOGLE, 2022a).

La demarcación se estableció por la naturaleza de la zona, siendo esta una prestadora de funciones ecológicas tales como; protección, almacenamiento y retención de recurso hídrico como lo establece Romero-Duque et al., (2015), en este sentido el manantial la Mintzita es un humedal decretado como área natural protegida (por sus siglas en español ANP). El área demarcada cuenta con características vegetativas de bosque tropical caducifolio (Bahena Fraga, 2010).

A continuación, se muestra en la figura 6 la demarcación del territorio, cual comprende una superficie total de 140,000 m².

Figura 6

Sitio de estudio, polígono a restaurar



Nota. Mapa de la macro localización de Morelia, micro localización del área natural protegida la Mintzita y del polígono a restaurar.

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Etapa 2. Recopilación de variables

4.3.2.1. Recopilación de variables.

La demarcación de la zona de análisis se realizó a través de una combinación el uso de herramientas de información espacial, siendo estos Google Earth y SIGEA (GOOGLE, 2022b; SEMARNAT, 2022b), se obtuvieron las variables ecológicas del territorio gracias a la aplicación de estas herramientas.

Tabla 3

Variables ecológicas de la zona de análisis.

Características físicas	Resultado
Uso de suelo	Agrícola – Forestal.
Tipo de suelo	Pélico – Vertisol. Medianamente permeables, tales como arenas de media profundidad.
Precipitación	806.3 mm
Vegetación	Bosque tropical caducifolio

Nota: Variables ecológicas de la zona de análisis seleccionada.

Fuente: SEMARNAT (2022b).

4.3.3. Etapa 3. Determinación de las Medidas de Restauración Ambiental

4.3.3.1. Programa de reforestación como medida primaria

De acuerdo con Mousavijad et al., (2022) es fundamental recuperar una zona afectada ambientalmente a través de la reinserción de individuos forestales, comúnmente denominada repoblación forestal. En esta tesis se propone un programa de repoblación de individuos forestales como actividades de recuperación de una zona ecológica, misma que fue presentada con anterioridad (Comisión Nacional Forestal, 2010b).

4.3.3.2. Especies seleccionadas para la reforestación.

Para Dorado & Arias, (2006) el éxito en la repoblación forestal radica principalmente en la selección adecuada de las especies, su natividad y las funciones ecológicas que brindan y desempeñan en el medio ambiente.

La zona demarcada predeterminada a mejorar su terreno presenta una diversificada flora, destacando dos especies arbóreas de gran importancia debido a las funciones ecológicas que brindan, la primera especie identificada fue *Cedrela dugesii*, comúnmente denominada “nogalillo”, esta especie proporciona las siguientes funciones ecológicas: mejora en la fertilidad de los suelos, mejoras en la infiltración del recurso hídrico, rehabilitación en la degradación de terrenos y un control en la erosión y por ende la conservación del suelo, así mismo, es capaz de tolerar bajas precipitaciones pluviales y enemigos naturales (termitas), tolera la ácidos de los suelos y la sombra, además se desarrolla favorablemente en una diversidad de suelos; como los arcillosos, someros y compactados, la segunda especie identificada fue *Diospyros xolocotzii* denominada comúnmente como “zapote prieto”, esta especie proporciona una serie de servicios ecológicos de gran importancia, entre los cuales destacan; la infiltración del recurso hídrico, precursor en la mitigación de la erosión del suelo y fijador de monóxido de carbono (CO₂) y liberado de oxígeno (O₂), destaca por resistir las inundaciones temporales y tolerar condiciones de sequía extrema y sombra, además de su capacidad para proliferar exitosamente en suelos calizos o calcáreos y suelos arenosos (Bahena Fraga, 2010; CONABIO 2015). Las síntesis de las características de las especies seleccionadas se presentan en las tablas 4 y 5.

Tabla 4

Especie cedrela dugesii.

Nombre de la Especie	<i>Cedrela dugesii</i>
Familia perteneciente	Meliaceae
Nombre comúnmente empleado	“Nogalillo”
Tipos de suelos	Calcáreo, arcilloso, profundo, arenoso, negro-pedregoso, negro-arenoso, rojo-arcilloso, café calizo.
Estructura	Especie arbórea caducifolia con una altura promedio que va desde los 20 y los 35 metros hasta los 45 metros altura.

Nota. Características de la especie arbórea *cedrela dugesii*.

Fuente: CONABIO (2015).

Tabla 5

Especie diospyros xolocotzii.

Nombre de la Especie	<i>Diospyros xolocotzii</i>
Familia perteneciente	Ebanaceae
Nombre comúnmente empleado	“Zapote prieto”

Tipos de suelos	Suelos profundos, pedregosos y arcillosos.
Estructura	Árbol dioico caducifolio cuya altura puede variar desde los 4 metros hasta los 7 metros de altura

Nota. Características de la especie arbórea *diospyros xolocotzi*.

Fuente: SEMARNAT (2018).

La Comisión Nacional Forestal propone un documento normativo y estandarizado para llevar a cabo una repoblación de especies arbóreas, denominado “Manual básico de prácticas de reforestación”, en el cual se detalla el método para la reinserción de individuos forestales tres – bolillos, la cual asocia la densidad de las especies (Comisión Nacional Forestal, 2010a).

La ecuación matemática que describe este proceso de densidad de las especies sobre el terreno es la siguiente:

$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{(d^2)(0.866)} \quad (1)$$

Especificación de variables:

Np/ha = densidad, referido al número de especies arbóreas por unidad de hectárea

0.866 = valor contante de correspondencia a la tangente trigonométrica

d = espaciamiento entre especies arbóreas

El espaciamiento entre las especies arbóreas estará en función del volumen espacial ocupado por la especie al llegar a la etapa de madurez y adultez, para esta tesis se definió un espaciamiento de 3 metros, por lo tanto, la ecuación 1 se puede reescribir como:

$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{(3 m)(3 m)(0.866)} = 1,283 \frac{\text{árboles}}{ha} \quad (2)$$

La cantidad de especies arbóreas que se deben reinsertar se determina por medio de la ecuación 3

$$\text{Número de árboles a sembrar} = (\text{Densidad}) (\text{Hectáreas totales a reforestar})$$

(3)

La superficie total del estudio es igual a 14 *ha*, por lo tanto:

$$\text{Número de árboles a sembrar} = \left(1,283 \frac{\text{árboles}}{\text{ha}}\right) (14 \text{ ha}) = 17,964 \text{ árboles}$$

Tabla 6

Número de árboles a plantar.

Espece	Número de especies arbóreas a reinsertar
Cedrela dugesii	8982
Diospyros xolocotzii	8982

Nota. Es importante mencionar que la proporción de especies a reinsertar es del 50% para cada especie respectivamente.

Fuente. Elaboración propia basada en cálculos.

Es recomendable albergar aproximadamente un tercio del total de número de especies arbóreas a reinsertar, con el objetivo de poder dar seguimiento a aquellas especies que no lograron completar su etapa de crecimiento y madurez.

Tabla 7

Fondo de especies arbóreas.

Espece como suminsitro	Cantidad de especies arbóreas
Cedrela dugesii	2994
Diospyros xolocotzii	2994

Fuente. Elaboración propia con base en cálculos.

Modelado y simulación mediante la implementación de la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales

En zona de análisis demarcada se realizó la modelación de dos panoramas. 1) Terreno con condiciones ecológicas impactadas debido a degradación natural y antropogénica, 2) Terreno el cual tuvo un mejoramiento en sus condiciones ecológicas y territoriales. El objetivo de proponer estos dos panoramas es identificar y validar cuantitativamente si efectivamente existe un incremento de la disponibilidad media anual del recurso hídrico favorecido por los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental.

Una función es una regla de correspondencia que establece una relación entre dos conjuntos, donde a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y solo del segundo lo que lo convierte en una relación univalente (Zill, 1987), en este contexto la disponibilidad media anual de agua en el cuerpo de agua se definirá como un volumen específico en o momento determinado bajo condiciones como las actuales de la zona a analizar y las del sistema ecológico recompensado.

“La función (f), que va desde un conjunto X , a conjunto Y , es una directriz asociada a cada componente x en el conjunto X un solo elemento y en Y . El conjunto de elementos x se llama dominio de f . El conjunto de elementos correspondientes “ y ” en Y se denomina contradominio” (Marín Leyva, 2022; Zill, 1987).

“Sea f una función, el número “ y ” del contradominio que corresponde a un número “ x ” escogido en el dominio, es el valor de la función en “ x ”, o la imagen de “ x ” en “ y ”, y se denota por $Y = f(x)$. Con esto es posible avanzar en la idea de *función lineal*, la cual se denomina aquella función matemática compuesta por variables de primer grado, una variable es una magnitud que, en el marco de un cierto conjunto, puede adoptar cualquier valor posible” (Marín Leyva, 2022; Zill, 1987).

De acuerdo con Marín Leyva, (2022) y Zill, (1987) el valor de Y dependerá de la elección de “ y ”, por lo que se denomina variable dependiente; a “ x ” se le denomina variable independiente.

Las tablas 9, 10 y 11 que se muestran a continuación describen la significancia de las funciones, así como las variables dependientes e independientes de esta tesis, esta significancia versa de la relación entre estas variables.

Tabla 8

Funciones.

<i>función</i>	Variable dependiente	Variable Independiente
$Y = f(x)$	$Y =$ disponibilidad media anual en el acuífero	$x =$ restauración ambiental

Nota. El incremento de la disponibilidad media anual de aguas nacionales estará en función de la restauración ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

La disponibilidad media anual de aguas nacionales superficiales en el cuerpo de agua será función del volumen de captación anual, ya que dicho volumen es función de la restauración ambiental, por lo tanto, las variables independiente y dependiente pueden escribirse de la siguiente forma:

Tabla 9

Funciones.

<i>función</i>	Variable dependiente	Variable Independiente
$Y = f(x)$	Y= disponibilidad media anual en el acuífero	x= volumen de captación anual

Nota. El incremento de la disponibilidad media anual de aguas nacionales estará en función del volumen de captación anual.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 10

Funciones

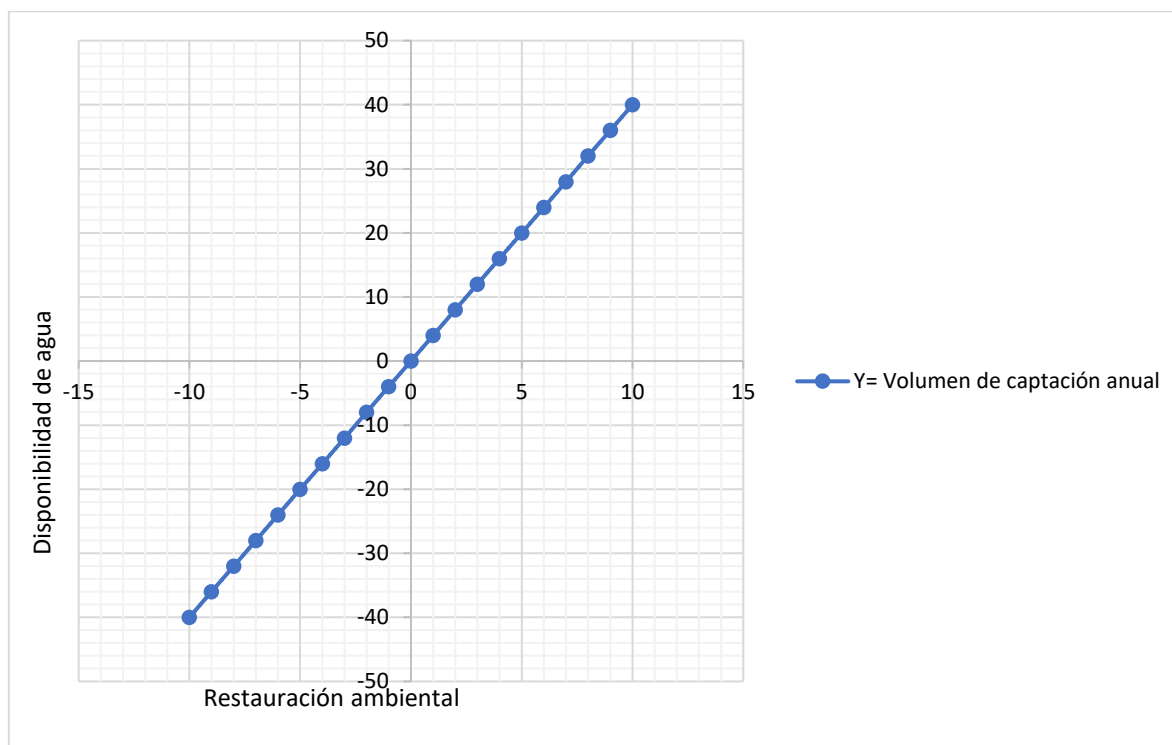
<i>Función</i>	Variable dependiente	Variable Independiente
$Y = f(x)$	Y= volumen de captación anual	x= restauración ambiental

Nota. El incremento del volumen de captación anual estará en función de los ejes de acción planteados por parte de la Dirección de Restauración Ambiental

Fuente elaboración propia.

Figura 7

Gráfico de la variable dependiente e independiente.



Nota. Si se alcanzan resultados favorables en el volumen de captación anual, estaríamos en un contexto en el cual, en mayores ejes de acción realizados por la Dirección de Restauración ambiental, se incrementaría la disponibilidad de agua del Acuífero Morelia-Queréndaro (1602), debido a que el volumen de captación anual depende de la restauración ambiental.

Fuente: elaboración propia.

La variable volumen de captación anual, vendrá dada por la siguiente expresión matemática:

$$\text{Volumen de captación anual} = \text{precipitación anual} - \text{volumen de escurrimiento natural de la cuenca.}$$

El volumen medio anual de escurrimiento natural se obtuvo aplicando la NOM-011-CONAGUA-2015 (SEMARNAT, 2015b).

De manera siguiente se describe la técnica indirecta llamada “Precipitación-

escurrimiento” cuyo objetivo es la determinación de la variable volumen medio anual de escurrimiento natural, el cual viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$\text{Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca} = (\text{precipitación anual de la cuenca}) (\text{área de la cuenca}) (\text{coeficiente de escurrimiento})$$

De acuerdo con el análisis espacial realizado la cuenca mostró el siguiente valor referido a la Precipitación anual (P):

$$P = 806.3 \text{ mm}$$

De acuerdo con lo establecido en la NOM-011-CONAGUA-2015, se efectuaron los cálculos correspondientes a las variables “coeficiente de escurrimiento” (la cual era función del tipo y uso de suelo cuyos valores K se encuentran disponibles en tablas) y “volumen de precipitación anual” de la zona seleccionada. Las condicionantes para la selección del valor de la variable K se presentan a continuación:

- $K \leq 0.15$, el coeficiente de escurrimiento anual será determinado por la siguiente expresión matemática:

$$Ce = \frac{K(P - 250)}{2000}$$

- $K > 0.15$, el coeficiente de escurrimiento anual será determinado por la siguiente expresión matemática:

$$Ce = K \frac{(P - 250)}{2000} + \frac{(K - 0.15)}{1.5}$$

Especificación de variables:

K: parámetro dependiente del uso y tipo de suelo

Ce: coeficiente de escurrimiento anual.

P: precipitación anual máxima en la zona de análisis.

4.3.4. Modelación para el cálculo del volumen de captación del recurso hídrico para el Panorama 1, referido a una zona con degradación y pérdida de funciones ecológicas

La zona seleccionada presenta un tipo de suelo pélico-vertisol y agrícola, basándonos en este resultado se concluyó que el tipo de suelo pertenece a la clasificación B, un suelo cuyas características son; arenas permeables de media profundidad y uso de suelo para cultivos en hilera. El valor del parámetro K correspondiente a este tipo de suelo es: $K = 0.27$ (SEMARNAT, 2015b)

Sustituyendo los valores para cada variable participante en la expresión matemática del coeficiente de escurrimiento es posible el siguiente calculo:

$$Ce = 0.27 \frac{(806.3 - 250)}{2000} + \frac{(0.27 - 0.15)}{1.5} = 0.1551$$

La superficie (área) correspondiente a la zona de análisis tiene el siguiente valor:

$$A = 140,000 \text{ m}^2$$

Cálculo del volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca:

Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca

$$= \left(806.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right) (140,000 \text{ m}^2)(0.1551) = 17,508,054.64 \text{ mm}$$

Se presenta el cálculo del nuevo volumen anual de escurrimiento, si es expresado en unidades de metros cúbicos será: $V = 17,508.1 \text{ m}^3$

De esta manera es posible realizar el cálculo del volumen de captación anual sustituyendo los valores de la siguiente manera:

Volumen de captación anual

= Precipitación anual – volumen anual de escurrimiento de la cuenca

$$\text{Volumen de captación anual} = 112,882 \text{ m}^3 - 17,508.1 \text{ m}^3 = 95,373.9 \text{ m}^3$$

4.3.5. Modelación para el cálculo del volumen de captación del recurso hídrico para el Panorama 2, referido a una zona con recuperación en sus funciones ecológicas por medio de la ejecución de los ejes de acción de la Dirección de Restauración Ambiental

Realizando la modelación de la zona de análisis por medio de un programa de repoblación forestal, reinsertando a las especies arbóreas *Diospyros xolocotzii* y *Cedrela dugesii* como ejes de acción propuestas como medida de restauración ambiental primaria por parte de la Dirección de Restauración Ambiental, se determinó un valor de tipo de suelo B, cuyo parámetro K será igual 0.16, lo cual corresponde a un tipo y uso de suelo de “Bosque cubierto en más del 75%” (SEMARNAT, 2015b), posteriormente se efectuaron los cálculos correspondientes:

Nuevo cálculo del coeficiente de escurrimiento:

$$Ce = 0.16 \frac{(806.3 - 250)}{2000} + \frac{(0.16 - 0.15)}{1.5} = 0.05117$$

De acuerdo con el nuevo cálculo del volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca se obtuvo el siguiente valor para el mismo:

Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca

$$= \left(806.3 \frac{mm}{m^2} \right) (140,000 m^2) (0.05117) = 5,776,247.195 mm$$

Finalmente, se presenta el cálculo del nuevo volumen anual de escurrimiento, si es expresado en unidades de metros cúbicos será: **$V = 5,776.25 m^3$**

Por lo tanto, el nuevo volumen de captación anual tendrá el siguiente valor:

$$Volumen de captación anual = 112,882 m^3 - 5,776.25 m^3 = 107,105.8 m^3$$

4.3.6. Resultados

La Tabla 11, muestra de manera resumida, los resultados de los cálculos, realizados empleando el método de la disponibilidad media anual para los dos escenarios modelados.

Tabla 11

Análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Nombre de la variable	Modelado panorama 1	Modelado panorama 2
Parámetro que depende del uso y tipo de suelo (K)	0.27	0.16
Coeficiente de escurrimiento (ce)	0.1551	0.05117
Área (m ²)	140,000 m ²	140,000 m ²
Precipitación anual (m ³)	112,882 m ³	112,882 m ³
Volumen anual de escurrimiento (m ³)	17,508.1 m ³	5,776.25 m ³
Volumen de captación anual (m ³)	95,373.9 m ³	107,105.8 m ³
Disponibilidad media anual (m ³)	-3.98022e7 m ³	-3.97905e7 m ³

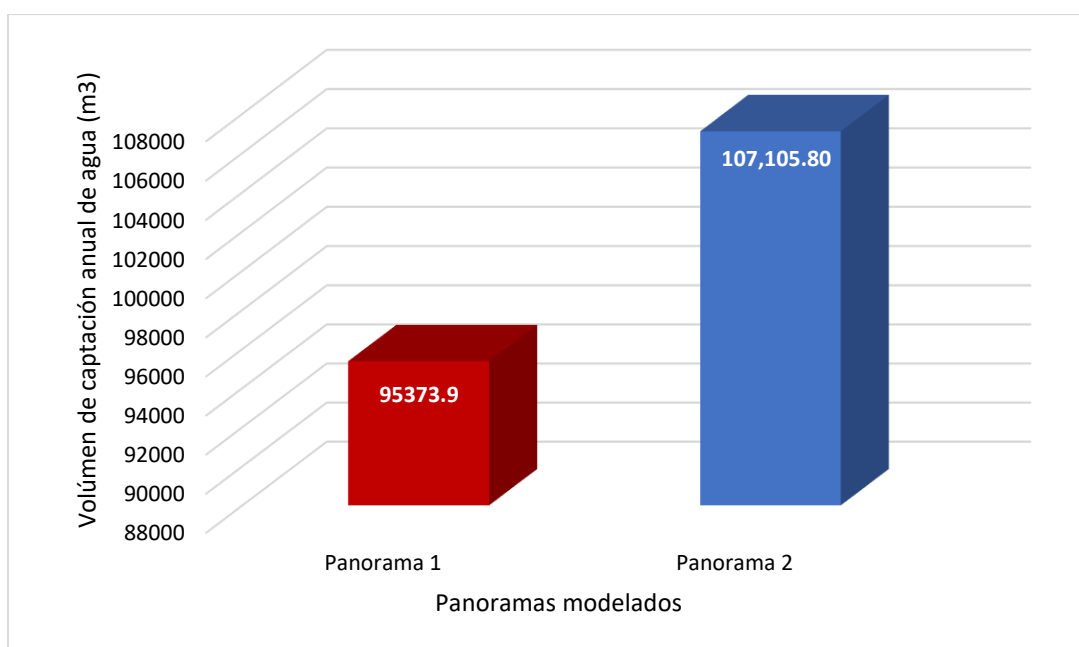
Fuente. Elaboración propia con base en cálculos.

A continuación, se exhiben los resultados obtenidos a través de una representación gráfica, con el propósito de obtener una mayor comprensión acerca de las relaciones estructurales de los datos.

En la **Figura 8**, se muestra el incremento el cual corresponde al 12.3% en el volumen de captación anual del panorama 2 en comparación al panorama 1, equivalente a $11,731.9 \text{ m}^3$ o **11,731,900 litros** de recurso hídrico.

Figura 8

Volumen de captación anual de agua.

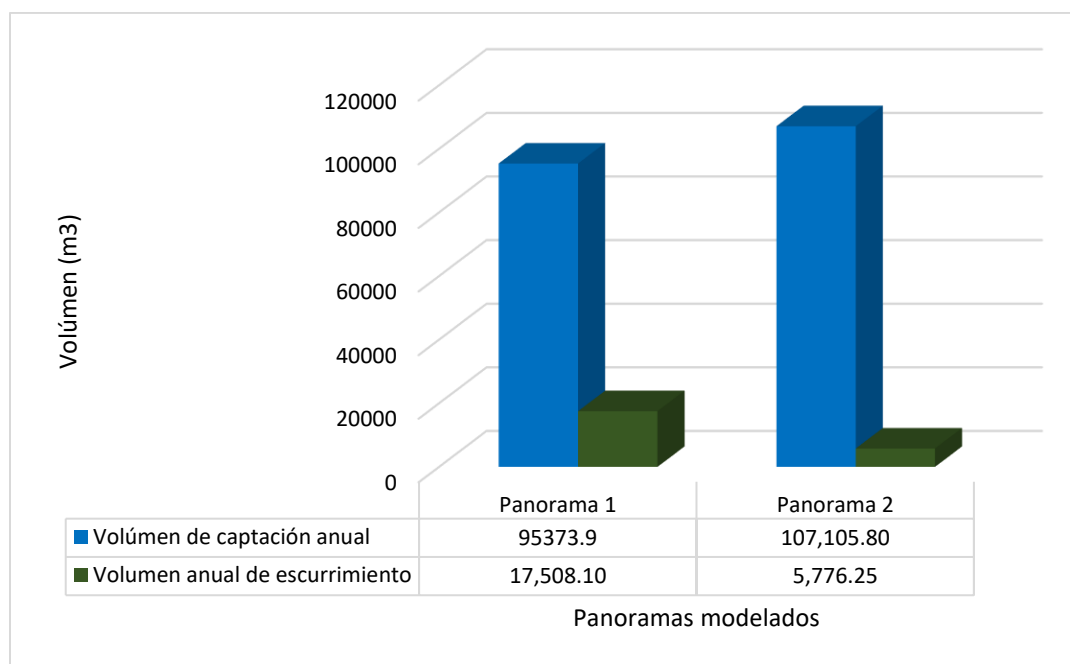


Fuente. Elaboración propia con base en cálculos.

La **Figura 9** representa el incremento del volumen de captación anual, una vez efectuada la restauración ambiental en el panorama 2.

Figura 9

Comparación de volumen de escurrimiento y captación anual.

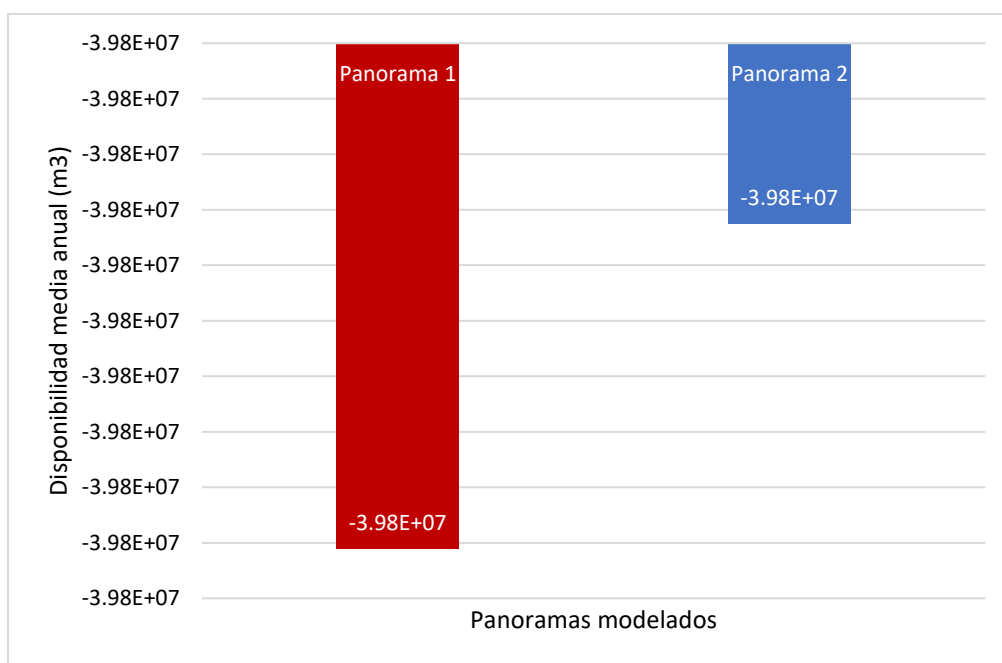


Fuente. Elaboración propia con base en cálculos.

El incremento de volumen de captación anual produce un decremento en el déficit actual de la disponibilidad media anual del acuífero, reflejado a continuación en la **Figura 10**.

Figura 10

Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Morelia – Queréndaro (1602).



Fuente. Elaboración propia con base en cálculos.

4.4. Conclusión Capitular

Cuando se efectuó una alimentación de datos numéricos a nuestro modelo bajo las condiciones y proceso a seguir que determina la metodología para calcular la disponibilidad promedio durante un periodo anual de los recursos hídricos nacionales se obtuvieron datos contrastantes en ambos panoramas. Estos datos establecieron principalmente una disminución del recurso hídrico anual en el panorama 2, este acontecimiento impacta directamente en lo que se define como un mayor volumen que es captado dentro de un periodo de un año, por lo cual, estos resultados prometen condiciones futuras favorables para los sistemas ecológicos y para la población, ya que diversos autores como Carrà et al., (2022) proponen en sus estudios que la disminución de los macizos forestales potencializan las escorrentías al igual que el cambio de territorio de manera ilegal por cultivos y monocultivos propician más escorrentía hacia las cuencas (Castellano et al., 2022).

Relacionado al recurso hídrico y su unidad de medida de referencia y su recolección durante un periodo de un año se pudo evidenciar un aumento de $11,731.9\text{m}^3$ en el panorama numero 2 vs el panorama numero 1 con ello podemos concluir que precisamente, mejorar un territorio el cual se encuentra degradado por actividades humana a través de la incorporación de individuos forestales potencializa el mejoramiento de los sistemas ecológicos y las funciones de los mismos que pueden traducir a materias primas provenientes de la naturaleza para uso en actividades humanas, y esto gracias a que esta recuperación ecológica favorece a un mayor captabilidad del recurso hídrico y así se puedan recargar las aguas subterráneas.

Conclusiones

Resultados del Derecho Comparado

- De acuerdo con los resultados de la metodología del derecho comparado, fue posible identificar: diferencias y similitudes de la **Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental**. Se obtuvo cuanto a las diferencias: que el seguimiento de las declaraciones ambientales estratégicas y de los informes ambientales estratégicos será por parte del órgano ambiental quien dará seguimiento, evitando de esa manera que otra dependencia sea la encargada de realizar esa función, por otra parte, el órgano ambiental, verificará el cumplimiento de las condicionantes de la declaración de impacto ambiental, y por último, la comprobación de los programas ambientales, mismos que se deberán verificar para dar cumplimientos con los requisitos de la declaración impacto ambiental. En lo que respecta a las similitudes, ambas legislaciones, contemplan que, al órgano ambiental, como el único facultado para emitir resolutivos.
- Ahora bien, en el mismo sentido de los resultados anteriores, contrastando a la **Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medio Ambiental**. Se obtuvo cuanto a las diferencias, que la Ley 26/2007 establece los objetivos de reparación primarios, complementarios y compensatorios, con la finalidad de poder realizar un retorno de los sitios que se encuentra con degradación ambiental, a su estado original, además de la identificación y selección de las medidas reparadoras, mismas que se describen en la tabla 3 de reparación ambiental.

Dirección de Restauración Ambiental

La Dirección de Restauración Ambiental lleva a cabo medidas estratégicas y técnicas para identificar sitios destinados a la restauración, con el fin de salvaguardar el entorno ambiental, los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que benefician a la población. Este enfoque produce un impacto social favorable en la salud comunitaria y fomenta un desarrollo económico sostenible. A partir de los resultados expuestos en el apartado 4.4 del capítulo 4, se puede afirmar que la hipótesis se confirma positivamente, dado que la propuesta de la Dirección de Restauración Ambiental facilita un aumento en la disponibilidad de recursos hídricos en el acuífero Morelia-Queréndaro (1602) en el Estado de Michoacán, gracias a su orientación hacia la restauración ambiental. Se observa que, mediante la implementación de los ejes de acción de la dirección (variable independiente X), se logró un incremento en la disponibilidad anual del acuífero (variable dependiente Y). Esto subraya la relevancia de los elementos "la vía de restauración ambiental" y "el seguimiento de las declaraciones ambientales", presentes en el numeral 20 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental y en el numeral 51 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Por lo tanto, se concluye que una dirección de restauración ambiental es crucial para abordar y mitigar los efectos negativos de las actividades humanas en los ecosistemas. Este enfoque facilita la planificación y ejecución de acciones específicas destinadas a restaurar la salud social y la funcionalidad de los ambientes degradados. Además, posibilita la creación de marcos normativos y estrategias coherentes que garantizan la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y la sostenibilidad a largo plazo. Finalmente, esta dirección también contribuye al cumplimiento de las medidas estipuladas en los resolutivos de las manifestaciones de impacto ambiental, promoviendo así la justicia ambiental.

Resultados Conforme a la Restauración Ambiental con Base en la Dirección de Restauración Ambiental

Según los resultados obtenidos, se evidenció una reducción en el volumen anual de escurrimiento, junto con un aumento en la captación anual de agua y un incremento del 12.3% en la disponibilidad media anual en el manantial “La Mintzita” como resultado de la restauración ambiental. Por lo tanto, desde una perspectiva ambiental, es crucial la implementación de la Dirección de Restauración Ambiental como estrategia para recuperar el medio ambiente y los elementos naturales que han sufrido deterioro, permitiendo que retornen a su estado original y se adhieran a los principios de sostenibilidad. Esto garantiza que los recursos naturales puedan satisfacer las necesidades de las generaciones futuras. La sostenibilidad es esencial para la sociedad, ya que asegura un equilibrio entre el desarrollo económico, la justicia social y la conservación del medio ambiente. Promueve el uso responsable de los recursos naturales, garantizando que las generaciones futuras disfruten de un entorno saludable. También impulsa prácticas que disminuyen la contaminación y el agotamiento de recursos, contribuyendo a mejorar la calidad de vida. Además, fomenta la innovación y la creación de empleos verdes, favoreciendo un crecimiento económico inclusivo. En última instancia, una sociedad sostenible tiene la capacidad de enfrentar desafíos globales, como el cambio climático, protegiendo tanto el bienestar humano como la biodiversidad del planeta. Asimismo, una Dirección de Restauración Ambiental propicia una legislación avanzada, capaz de reparar los daños ambientales causados por actividades antropogénicas, lo que hace que la restauración ambiental sea considerada una necesidad prioritaria.

Referencias

- AL-Dhief, F. T., Sabri, N., Fouad, S., Latiff, N. M. A., & Albader, M. A. A. (2019). A review of forest fire surveillance technologies: Mobile ad-hoc network routing protocols perspective. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 31(2), 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2017.12.005>
- Andaluz Westreicher, C. (2006). Manual de derecho ambiental. In *Manual de derecho ambiental*. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/05/Manual-de-Derecho-Ambiental.pdf>
- Anglés, M., Rovalo, M., & Tejado, M. (2021). *MANUAL DE DERECHO AMBIENTAL MEXICANO* (PRIMERA, Vol. 4, Issue 1). INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS DE LA UNAM.
- Arana, E., Bombillar, F., Cardenas, C., Conde, J., Durán, F., Soto, I., López, F., López, M., Ortega, A., Sánchez, L., & Torres, M. (2012). *DERECHO AMBIENTAL* (TERCERA ED). TECNOS.
- Bahena Fraga, Á. (2010). *Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Preservación Ecológica "Manantial La Mintzita" y su Zona de Amortiguamiento, del Municipio de Morelia, Michoacán*.
- BOE. (2014). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. *Foresta* 60: 82-87. <http://www.draba.org/app/download/15238360/2014-Ley+21-2013-Foresta+60.pdf>
- Buzai, G. D., & Robinson, D. J. (2010). Geographical Information Systems (GIS) in Latin America, 1987-2010: A Preliminary Overview. *Journal of Latin American Geography*, 9(3), 9–31. <https://doi.org/10.1353/lag.2010.0027>
- Cafferatta, N. (2004). Introducción al Derecho Ambiental. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Carrà, B. G., Bombino, G., Lucas-Borja, M. E., Plaza-Alvarez, P. A., D'Agostino, D., & Zema, D. A. (2022). Prescribed fire and soil mulching with fern in

- Mediterranean forests: Effects on surface runoff and erosion. *Ecological Engineering*, 176, 106537. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2021.106537>
- Castellano, C., Bruno, D., Comín, F. A., Rey, M., & Jim, J. J. (2022). *Agriculture , Ecosystems and Environment Environmental drivers for riparian restoration success and ecosystem services supply in Mediterranean agricultural landscapes*. 337(December 2021). <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108048>
- Centro de Información Ambiental de la Ciudad de México. (2012). *Normas Oficiales Mexicanas En Materia Ambiental*. 1–3. [http://www.limaa.org.mx/pdf-mexico/NOM EN MATERIA AMBIENTAL.pdf](http://www.limaa.org.mx/pdf-mexico/NOM%20EN%20MATERIA%20AMBIENTAL.pdf)
- Cháves Cortés, M., & Cháves Cortés, J. (2009). ¿De que se trata la planeación ambiental? In *ContactoS* (Vol. 71, pp. 37–41). <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n71ne/ambiente.pdf>
- Comisión Nacional Forestal. (2010a). Diseño de plantación. In *Prácticas de reforestación, manual básico básico*. (Primera ed, pp. 30–33).
- Comisión Nacional Forestal. (2010b). Proceso de planeación. In *Prácticas de reforestación, manual básico* (Primera ed, pp. 17–19).
- CONABIO. (2015). *Cedrela odorata*. *Sierra*, 1759, 386–389.
- CONAFOR. (2020). *Estimación de la tasa de deforestación bruta en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo. Documento técnico*. 91. https://www.conafor.gob.mx/transparencia/docs/2021/PAT_2021_CONAFOR.pdf
- CONAGUA. (2019). *ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN MÉXICO* (p. 276). http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2019.pdf
- CONAGUA. (2020). *Actualización de la Media Anual en el Acuífero Morelia - Queréndaro (1602), Estado de Michoacán*. (Issue 0710).
- CONAGUA. (2022). *SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS*.

- Connor, R., & Miletto, M. (2022). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2022: aguas subterráneas: hacer visible el recurso invisible; resumen ejecutivo*. 2.
- Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la federación 1 (2022).
- Constitución Política Del Estado Libre y Soberano de Michoacan de Ocampo. (2019).
- Del Angel-Mobarak, G. (2012). La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México. In *Coyuntura y Ensayo*. https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/Conafor_en_la_historia_y_futuro_de_Mexico.pdf
- DOF. (1983a). *DECRETO DE MODIFICACIÓN DEL ARTÍCULO 25 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_102_03feb83_i_ma.pdf
- DOF. (1983b). *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*. 1–239.
- DOF. (2009). *Ley Federal Sobre Metrología y Normalización*. 3.
- Efraín Bravo-Calle, O. I., Angel Osorio-Rivera, M. I., Antonio Lóor-Lalvay III, X., & Técnicas Aplicadas Artículos de Revisión, C. (2021). *La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente The quality of industrial development and its impact on the environment A qualidade do desenvolvimento industrial e seu impacto no meio ambiente*. 6(9), 153–167. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9>
- Evaluación de Las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados Sobre El Medio Ambiente (1985).
- Fu, B., Wang, S., Su, C., & Forsius, M. (2013). Linking ecosystem processes and ecosystem services. In *Current Opinion in Environmental Sustainability* (Vol. 5, Issue 1, pp. 4–10). <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.12.002>

- García Miranda, F. G., & Miranda Rosales, V. (2018). Eutrofización, una amenaza para el recurso hídrico. *Volumen II de La Colección: Agenda Pública Para El Desarrollo Regional, La Metropolización y La Sostenibilidad*, 35–367.
- Garmendia Salvador, Alfonso. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson/Prentice Hall.
- Gobierno de España. (1986). Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. *Boletín Oficial Del Estado*, 1–30.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1986-6859#aveintinueve>
- Gobierno de España. (2007). Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental. *Boe*, 43229–43250.
- Gómez, D. (1999). *Evaluación de impacto ambiental*. www.mundiprensa.com
- Gómez, G. (2010). *Normas Oficiales Mexicanas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gómez, Laureano. (2011). Metodología y técnicas en el Derecho Comparado. *Temas Socio-Jurídicos*, 27(57), 37.
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/8498/2011_Metodología_y_técnicas_en_el_derecho_comparado.pdf?sequence=1
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209–1218.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- GOOGLE. (2022a). *Google Earth* (9.155.0.214).
- GOOGLE. (2022b). *Google Earth* (9.155.0.214).
- Heras, M. (2007). *Responsabilidad Ambiental: El Derecho Español y Comunitario*. Instituto García Ovierdo- Universidad de Sevilla.
- INECC. (2022). *LAS REFORMAS DE LA LGEEPA*.
- Kong, X., Ghaffar, S., Determann, M., Friese, K., Jomaa, S., Mi, C., Shatwell, T., Rinke, K., & Rode, M. (2022). Reservoir water quality deterioration due to

- deforestation emphasizes the indirect effects of global change. *Water Research*, 221(May), 1. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118721>
- Krauze, K., & Wagner, I. (2019). From classical water-ecosystem theories to nature-based solutions — Contextualizing nature-based solutions for sustainable city. *Science of the Total Environment*, 655, 697–706. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.187>
- Lamarque, P., Quétier, F., & Lavorel, S. (2011a). The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. *Comptes Rendus Biologies*, 334(5–6), 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2010.11.007>
- Lamarque, P., Quétier, F., & Lavorel, S. (2011b). The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. *Comptes Rendus Biologies*, 334(5–6), 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2010.11.007>
- Lawton, J. H. (1998). Daily, G. C. (Ed.). 1997. Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, DC. 392 pp. ISBN 1-55963-475-8 (hbk), 1 55963 476 6 (soft cover). *Animal Conservation*, 01(01), S1367943098221123. <https://doi.org/10.1017/S1367943098221123>
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Del Estado de Michoacán de Ocampo, 1 (2022).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial De La Federación 1 (2022).
- Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente., Diario Oficial de la Federación 142 (2022). <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Ley Para La Conservación y Sustentabilidad Ambiental Del Estado de Michoacán de Ocampo, PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO, EL 5 DE ABRIL DE 2021, TOMO: CLXXVII, NÚMERO: 43, NOVENA SECCIÓN. (2021).

- Lin, S. S., Shen, S. L., Zhou, A., & Lyu, H. M. (2020). Sustainable development and environmental restoration in Lake Erhai, China. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120758. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120758>
- Lozano, J. L. (2018). Estructura y dinámica del medio ambiente. *Editorial Síntesis*, S.A., 192.
- Lozano-Rivas, W. A. (2018). Suelos. *Suelos*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv8j5r0>
- Lu, C., Zhao, T., Shi, X., & Cao, S. (2018). Ecological restoration by afforestation may increase groundwater depth and create potentially large ecological and water opportunity costs in arid and semiarid China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 1213–1222. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.046>
- Lü, Y., Fu, B., Feng, X., Zeng, Y., Liu, Y., Chang, R., Sun, G., & Wu, B. (2012). A Policy-Driven Large Scale Ecological Restoration: Quantifying Ecosystem Services Changes in the Loess Plateau of China. *PLoS ONE*, 7(2), e31782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031782>
- Luck, G. W., Daily, G. C., & Ehrlich, P. R. (2003). Population diversity and ecosystem services. In *Trends in Ecology and Evolution* (Vol. 18, Issue 7, pp. 331–336). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00100-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00100-9)
- Maciejewski, M. (2023). Los Tratados De Maastricht y Ámsterdam. *Fichas Técnicas de La UE*, 1–5. www.europarl.europa.eu/factsheets/es
- Mancera Cota, A. (2008). Consideraciones Durante el Proceso Comparativo. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 121, 213–242. <http://www.ejcl.org/73/abs73-2.html>.
- Marín Leyva, O. S. (2022). Capítulo IX. Incremento de la Disponibilidad Media Anual en el Acuífero Morelia – Queréndaro (1602) Mediante la Implementación de la Restauración Ambiental. In *Avances científicos y tecnológicos de las ciencias ambientales en el contexto de manejo y tratamiento de la contaminación* (pp. 110–123). Instituto Tecnológico de Sonora.
- Martínez, D. (2018). Coordinación. In *De los Modelos a los Instrumentos de Reforma Administrativa* (pp. 81–111).

- Mas, J. F., Lemoine-Rodríguez, R., González, R., López-Sánchez, J., Piña-Garduño, A., & Herrera-Flores, E. (2017). Evaluación de las tasas de deforestación en Michoacán a escala detallada mediante un método híbrido de clasificación de imágenes SPOT. *Madera Bosques*, 23(2), 119–131. <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321472>
- Mousavijad, M., LeBel, L., Lehoux, N., & Cloutier, C. (2022). Review of reforestation value chain planning and management: A conceptual framework. *Trees, Forests and People*, 8(April), 1. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100258>
- Muñoz, E., Contreras, A., & Molero, M. (2018). *Ingeniería del medio ambiente*.
- Nuñez, J. M., & Couturier, S. (n.d.). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA NORMAR LA EVALUACIÓN DE LA TASA DE DEFORESTACION Y DEGRADACION FORESTAL EN MÉXICO*.
- ONU. (2012). *INDICADORES SOBRE EL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO EN MÉXICO* (O.-D. M. Milla Paspalonova, Ed.). <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2004). Directiva (UE) 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. *Diario Oficial de La Unión Europea L*, 143(21 de abril de 2004), 56–75. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3A128120>
- PROFECO. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas Competencia de Procuraduría Federal del Consumidor*. <https://www.profeco.gob.mx/juridico/noms.asp>
- PROFEPA. (2023). *Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)*. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Quintana, S. M. (n.d.). *Aprendiendo a manejar los Sistemas de Información Geográfica en la gestión ambiental*.
- Quiroga, R. (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. In *Publicación de las Naciones*

Unidas.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental, 1 (2014).

REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (2022).

Romero-Duque, L., Batista, M., Vargas, J., Luque, V., Balvanera, P., & Moncaleano, A. (2015). *Diversidad y Servicios Ecosistémicos del Bosque Tropical Seco*. July 2016, 55.

Rosete, F. (2006). Semblanza histórica del ordenamiento ecológico territorial en México. In *SEMARNAT* (Vol. 1, Issue 1).

Salvador, A. G., Alcaide, A. S., & Salvador, L. G. (n.d.). *Evaluación de impacto ambiental*.

Scott-brown, M. (2007). *De la EIA a la EAE y de Vuelta: Revisando la Tiranía de Decisiones Pequeñas*. 1–18.

SEMARNAT. (2015a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*. (Vol. 8, Issue 108). <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencas.html>

SEMARNAT. (2015b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*. (Vol. 8, Issue 108).

SEMARNAT. (2018). *PROGRAMA DE ACCION PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE ZAPOTE PRIETO, (Diospyros xolocotzii)* (SEMARNAT & CONANP, Eds.; primera ed).

- SEMARNAT. (2022a). *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>
- SEMARNAT. (2022b). *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental*.
- SEMARNAT. (2023). *Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental*.
- SEMARNAT. (2024). *El Programa de Vigilancia Ambiental*. 23(3), 175–181.
- Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN). (2022). *Consulta tematica: Cambio de utilización de terrenos forestales, autorizado bajo criterios de excepcionalidad (hectáreas)*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales%0A%0A>
- Sustentable, S. de D. (2022). *Ordenamiento Territorial*. <https://sustentable.morelos.gob.mx/p-territorial>
- Tratado de Funcionamiento La Unión Europea, Diario Oficial de la Unión Europea 83/195 (2010).
- Turégano, A. C., & Hungría, E. M. (2021). El Derecho ambiental frente a los delitos ecológicos: la eficacia y eficiencia penal a debate. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 23(13). <http://criminet.ugr.es/recpc/23/recpc23-13.pdf>
- UNECE. (1998). *Convenio de Aarhus*.
- Unión Europea. (1992). Tratado de la Unión Europea (TUE). *Diario Oficial de La Unión Europea*, 13–46. <https://www.boe.es/doue/2010/083/Z00013-00046.pdf>
- Villabella, C. (2015). Los métodos en la investigación jurídica. Algunas precisiones. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 933. <http://www.icipuebla.com/revista/IUS23/IUS23IND.pdf%0Ahttps://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3983/46.pdf>

- Weng, W., Costa, L., Lüdeke, M. K. B., & Zemp, D. C. (2019). Aerial river management by smart cross-border reforestation. *Land Use Policy*, 84(October 2018), 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.010>
- Wu, H., Hao, Y., & Ren, S. (2020). How do environmental regulation and environmental decentralization affect green total factor energy efficiency: Evidence from China. *Energy Economics*, 91, 104880. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104880>
- Zill, D. G. (1987). Funciones. In *Cálculo con Geometría analítica* (pp. 27–28). Grupo editorial Iberoamérica.

Anexo I Procedimiento legal para el cambio de uso de suelo forestal

Tabla 12

Procedimiento legal para el cambio de uso de suelo forestal.

Ley	Artículo	Fracción
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Artículo 1. La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos	
	Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá:	VI.- 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; XLVII.- Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;

	Artículo 10. Son atribuciones de la federación:	XXIX. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales; XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;
	Artículo 14. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:	XI. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.
	Artículo 68. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:	I. Cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción.
	Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen	

	en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	
	Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	Artículo 1°. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley Forestal. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal.	
	Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría. Junto con la solicitud deberá presentar el estudio técnico justificativo.	
	Artículo 123. La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento. El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.	
	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.
	Artículo 126. La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad	

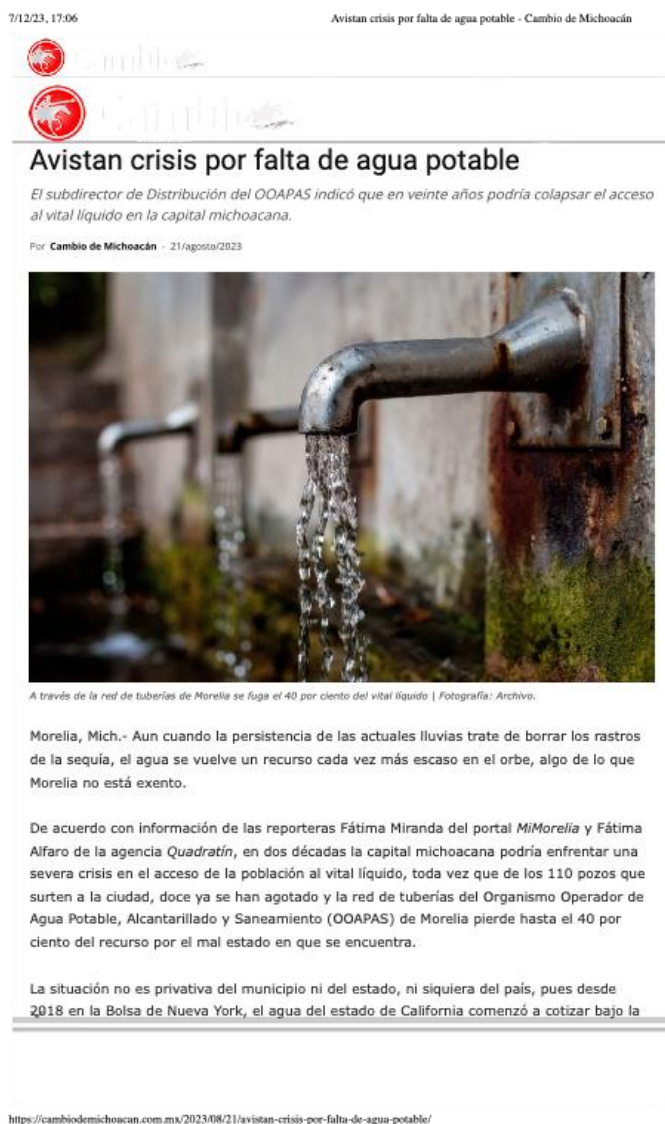
	con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.	
	Artículo 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.	

Fuente: elaboración propia con base a Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, (2022) y Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Del Estado de Michoacán de Ocampo, (2022).

Anexo II Antecedentes de la crisis hídrica en el Municipio de Morelia

Figura 11

Avistan Crisis por falta de agua potable



Fuente: (Cambio de Michoacán, 2023).

Anexo III Antecedentes del estrés hídrico en el Manantial La Mintzita

Figura 12

La Mintzita, el manantial que da agua a Morelia moriría en 5 años: comuneros



Apersonados en la ciudad de Morelia, los comuneros exhortaron a las autoridades estatales, Municipales y federales a resguardar a la Mintzita.

Pusieron sobre la mesa que la industria de la papelería cuenta con una concesión de hasta 800 litros por segundo, mientras que la producción del agua del manantial en estos momentos se encuentra apenas en 900 litros por segundo.

Advierten que de continuar la tendencia de degradación, Morelia vería desaparecer su manantial más importante en no más de 5 años y entraría en fase de crisis hídrica.

Contenidos relacionados



Acusan a gobierno de Morelia de dar permisos a fraccionadoras pese a daño ambiental



Aguacate y desarrollo urbano desordenado devastan cerros en Morelia



Incendios provocados amenazan humedales de Michoacán ante inacción de autoridades



Quieren proteger solo 2 mil 600 hectáreas de las más de 6 mil que exigía el original para la Mintzita



Segundo anillo periférico va, y contempla proteger cerros del Águila y Quinceo

En voz de Eliseo Herrera Munguía, representante de la Comisión de Ecología del Manantial también llamó a los morelianos a voltear a ver al espacio de dónde se extrae el agua que llega a Miles de hogares.

Fuente: (Molina, 2023).

Anexo IV. Valores K en función del tipo y uso de suelo establecidos en la NOM-011-CONAGUA-2015

Tabla 13

Valores de K en función del tipo y uso de suelo establecidos en la NOM-011-CONAGUA-2015.

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		
USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hileras	0,24	0,27	0,30
Legumbres o rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0,14	0,20	0,28
Del 50 al 75% - Regular -	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo -	0,24	0,28	0,30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Anexo V. Criterios establecidos en el Artículo 20 de la Ley 26/2007 de 23 de Octubre, de Responsabilidad para la ejecución de medidas reparadoras de daños Medioambiental

Tabla 14

Reparación Ambiental.

1.1 Objetivos de la reparación	Finalidad de la reparación primaria	Finalidad de la reparación complementaria	Finalidad de la reparación compensatoria
	1.1.1 La finalidad de la reparación primaria es restituir o aproximar los recursos naturales o los servicios de recursos naturales dañados a su estado básico.	1.1.2 Si los recursos naturales o los servicios de recursos naturales dañados no se restituyen a su estado básico, se efectuarán reparaciones complementarias. La finalidad de la reparación complementaria es proporcionar un nivel de recursos naturales o servicios de recursos naturales - inclusive, si procede, en un lugar alternativo- similar al que se habría proporcionado si el lugar dañado se hubiera restituido a su estado básico. En la medida en que sea posible y adecuado, el lugar alternativo deberá estar vinculado geográficamente al lugar dañado, teniendo en cuenta los intereses de la población afectada.	1.1.3 La reparación compensatoria se efectuará con el fin de compensar la pérdida provisional de recursos naturales y servicios de recursos naturales durante la recuperación. Esta reparación compensatoria consiste en aportar mejoras adicionales a las especies silvestres y los hábitat o a las aguas, ya sea en el lugar dañado o en un lugar alternativo, y no en compensar económicamente al público.
1.2 Identificación de medidas reparadoras	Identificación de medidas reparadoras primarias.	Identificación de medidas reparadoras complementarias y compensatorias	
	1.2.1 Se estudiarán opciones de acciones encaminadas a restituir directamente los recursos naturales y los servicios de recursos naturales a su estado básico de forma acelerada, o bien	1.2.2 Al determinar la magnitud de las medidas reparadoras complementarias o compensatorias se considerará en primer lugar la utilización de criterios de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio. De acuerdo con estos criterios,	

	mediante la recuperación natural. se considerarán en primer lugar acciones que proporcionen recursos naturales o servicios de recursos naturales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados. De no ser esto posible, se proporcionarán recursos naturales o servicios de recursos naturales alternativos. Por ejemplo, una disminución de la calidad podría compensarse con un aumento del número de medidas reparadoras. 1.2.3 Si no es posible utilizar criterios preferentes de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio, se aplicarán técnicas de valoración alternativas. La autoridad competente podrá prescribir el método para determinar la magnitud de las medidas reparadoras complementarias y compensatorias necesarias. Si es posible valorar los recursos naturales o servicios de recursos naturales perdidos pero no es posible valorar los recursos o servicios de reposición en un plazo o con unos costes razonables, la autoridad competente podrá optar por medidas reparadoras cuyo coste sea equivalente al valor monetario aproximado de los recursos naturales o servicios de recursos naturales perdidos. Las medidas reparadoras complementarias y compensatorias habrán de	
--	---	--

		concebirse de tal modo que prevean que los recursos naturales y servicios de recursos naturales adicionales obedezcan a las preferencias en el tiempo y a la cronología de las medidas reparadoras. Por ejemplo, cuanto más tiempo se tarde en alcanzar el estado básico, mayores serán las medidas de reparación compensatoria que se lleven a cabo (en igualdad de otras condiciones).	
1.3 Elección de las medidas reparadoras	1.3.1 Las medidas reparadoras razonables deberían valorarse utilizando las mejores tecnologías disponibles, atendiendo a todos los criterios siguientes: El efecto de cada medida en la salud y la seguridad públicas. La probabilidad de éxito de cada medida. El grado en que cada medida servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación. El grado en que cada medida beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental.	1.3.2 Al evaluar las distintas medidas reparadoras identificadas, podrán elegirse medidas reparadoras primarias que no restituyan por completo a su estado básico las aguas o las especies silvestres y los hábitat que hayan sufrido el daño, o que lo hagan más lentamente. Se podrá adoptar esta decisión únicamente si los recursos naturales o los servicios medioambientales dañados se compensan mediante un incremento de las acciones complementarias o compensatorias que proporcione un nivel similar de recursos o servicios. Esas medidas reparadoras adicionales se determinarán de conformidad con las normas establecidas en el punto 1.2.2. 1.3.3 No obstante, las normas establecidas en el punto 1.3.2, y de conformidad con el artículo 21, la autoridad competente podrá decidir que	

El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad. El periodo de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental. El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental. La vinculación geográfica con el lugar dañado. El coste que supone aplicar la medida.	no han de adoptarse más medidas reparadoras si: 1.º Las medidas reparadoras ya adoptadas garantizan que ya ha dejado de existir un amenaza significativa de que se produzcan efectos desfavorables para la salud humana, el agua o las especies silvestres y los hábitat; y 2.º El coste de las medidas reparadoras que deberían adoptarse para alcanzar el estado básico o un nivel similar es desproporcionado en comparación con los beneficios medioambientales que se vayan a obtener, en cuyo caso será necesario ampararse en una memoria económica justificativa que tendrá el carácter público.	
--	---	--

Fuente: elaboración propia con base en (Gobierno de España, 2007).

Los elementos enumerados en la tabla 3, son elementos fundamentales para la elaboración de la propuesta de la Dirección de Restauración Ambiental, ya que en ellos se establecen de manera esencial los objetivos y medidas de conservación ambiental, con el propósito de preservar el recurso hídrico en el acuífero Morelia-Queréndaro (1602).

División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Derecho

Lugar y Fecha: Morelia, Michoacán a 22 de Octubre de 2024

Asunto: Justificación del porcentaje de coincidencia en la revisión de tesis

A quien corresponda,

Por medio del presente, me permito informar y justificar el porcentaje de coincidencia identificado en la revisión de la tesis titulada "PROPUESTA PARA MITIGAR EL DÉFICIT HÍDRICO DEL ACUÍFERO MORELIA-QUERÉNDARO (1602) DE MICHOACÁN TOMANDO COMO MODELO LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ESPAÑOLA. UN ESTUDIO COMPARADO", presentada por el estudiante **Omar Said Marín Leyva** con matrícula **0848563F** en el marco de su programa de estudios en Maestría en Derecho con Opción en Derecho Administrativo.

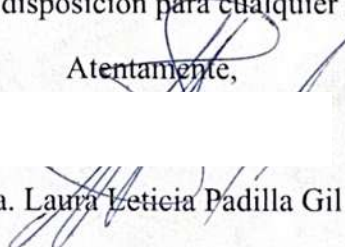
El porcentaje de coincidencia registrado (35%) en el reporte de revisión se debe principalmente a la naturaleza del tema desarrollado en la tesis. Al tratarse de una investigación en el área de Derecho, es necesario incluir textos legales, jurisprudencias y artículos constitucionales, los cuales, debido a su carácter normativo y su redacción oficial, no pueden ser modificados o parafraseados sin alterar su significado jurídico. En este sentido, la Constitución y las leyes aplicables requieren ser citadas textualmente para garantizar la precisión y fidelidad de los argumentos expuestos.

Cabe aclarar que todo el material textual tomado de fuentes normativas ha sido debidamente citado de acuerdo con las normativas académicas y jurídicas vigentes, lo cual se puede verificar a lo largo del cuerpo del documento. El propósito de esta cita literal es el uso de las disposiciones legales como fundamento de los análisis, interpretaciones y conclusiones propios del estudiante.

Agradecemos su comprensión en este particular, entendiendo que el porcentaje de coincidencia se ajusta a las exigencias y especificidades propias de una tesis en el ámbito del Derecho.

Sin más por el momento, quedo a su disposición para cualquier aclaración adicional.

Atentamente,


Dra. Laura Leticia Padilla Gil
Asesora de Tesis

Omar Said Marín Leyva

Propuesta para mitigar el déficit hídrico del acuífero Morelia - Queréndaro (1602) de Michoacán toma

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:397260272

Fecha de entrega

22 oct 2024, 10:32 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

22 oct 2024, 10:35 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

TESIS_V4_FINAL_OSML_sin_anexos.pdf

Tamaño de archivo

2.0 MB

103 Páginas

24,521 Palabras

141,971 Caracteres

35% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 33%  Fuentes de Internet
- 22%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión



Texto oculto

292 caracteres sospechosos en N.º de páginas

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Maestría en Derecho con Opción en Derecho Administrativo	
Título del trabajo	Propuesta para mitigar el déficit hídrico del acuífero Morelia - Queréndaro (1602) de Michoacán tomando como modelo la Legislación Ambiental Española. Un estudio comparado	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Omar Said Marin Leyva	0848563f@umich.mx
Director	Dra. Laura Leticia Padilla Gil	laura.padilla@umich.mx
Codirector	Dra. Grecia Atenea Huape Padilla	greCIA.huape@umich.mx
Coordinador del programa	Dr. Héctor Chávez Gutiérrez	posgrado.derecho.umich@gmail.com

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción

Asistencia en la redacción	No	
----------------------------	----	--

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	
Traducción a otra lengua	No	
Revisión y corrección de estilo	No	
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	Si	Se empleó el programa Mendeley para la adición de las referencias bibliográficas.
Generación de contenido multimedia	No	
Otro	No	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Omar Said Marin Leyva
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán a 16 de octubre del 2024