



Dictamen Técnico Ambiental de la Laguna de las Ilusiones, Villahermosa, Tabasco, México.

La Reserva Ecológica Laguna de las Ilusiones (RELI) ubicada en la ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco, representa un paisaje único de inigualable belleza escénica. Es un área natural dentro de la mancha urbana que guarda las características propias del Estado, con una importante diversidad de plantas y animales originarios de la región, por lo que fue declarada el 08 de febrero de 1995 como reserva ecológica. Es importante mencionar que algunas de las ciudades más desarrolladas han utilizado esta estrategia para conservar los recursos naturales, así como brindar a los habitantes la oportunidad de disfrutar del contacto con la naturaleza.

Con base en el Programa de Manejo y Conservación de la Reserva Ecológica Laguna de las Ilusiones 2019, uno de sus objetivos principales es la conservación de la biodiversidad existente priorizando las especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas y sujetas a protección especial, donde la educación ambiental es fundamental para lograrlo.

El Programa de Manejo y Conservación de la RELI contempla el *Subprograma de Restauración*, el cual señala que la merma de la vegetación riparia y el cambio de uso de suelo han provocado el deterioro y reducción de la biodiversidad en la Reserva. Por ello, se debe prestar especial atención en aquellas especies cuyas condiciones ambientales han sido alteradas, tal es el caso del tinto (*Haematoxylum campechianum*), el manatí (*Trichechus manatus*) y el cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), así como otras especies que se encuentran listadas en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El agua es un recurso que en la RELI ha cambiado su dinámica natural debido a factores como la modificación de los afluentes naturales, aportes de aguas residuales y sedimentos de las colonias aledañas, por lo que para reestablecer el flujo hídrico es necesario combinar actividades de recuperación de cauces con campañas de restauración, extracción de sedimentos y recuperación de comunidades riparias.

Para lograr la restauración del ecosistema y la biodiversidad de la Reserva, es necesario mantener las estrategias de transformación que permitan frenar el deterioro ambiental y reducir los impactos antropogénicos mediante la aplicación de políticas públicas que garanticen un esquema continuo de desarrollo sustentable, que involucren la participación activa y comprometida de los tres órdenes de gobierno, así como a la sociedad civil, tarea de transformación que ha sido delegada a la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático.

Con base a lo anterior, y para la gestión y diseño de la política pública de sustentabilidad y cambio climático en Tabasco, se hizo necesario actualizar la información relacionada con las condiciones ambientales de la Laguna de las Ilusiones. En ese sentido, se elaboró el presente dictamen para la toma de decisiones y planear estrategias de atención que aseguren la conservación de la Reserva Natural con base en las siguientes:



CONSIDERACIONES

PRIMERO. Que conforme a la definición surgida de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo, Suecia, en el año de 1972, el medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas. En ese contexto, se estableció que el hombre es a la vez obra y artífice del mismo, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente.

El acceso a un ambiente sano es un derecho, que ha recibido especial atención en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos; ejemplo de ello, es el Protocolo de San Salvador de 1988, instrumento adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos, que establece ese derecho fundamental en su Artículo 11.

SEGUNDO. Que en México el artículo 4, párrafo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece como garantía individual que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.

TERCERO: Que en el artículo 2, fracción XXXIX de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco, se establece que toda persona tiene derecho a un ambiente saludable y equilibrado, y serán las autoridades quienes instrumentarán y aplicarán las acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales, de la flora y la fauna existentes en el Estado.

CUARTO: Que la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco establece en sus Artículos:

1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular todos los tipos de actividades para proteger el ambiente, el cual es considerado un bien jurídico de titularidad colectiva. Esta protección comprende el establecimiento y aplicación de los instrumentos de política ambiental, elementales para prevenir afectaciones a dicho bien jurídico, así como de los necesarios cuando el mismo ha sido dañado.
2. Son elementos del ambiente el aire, el agua, el suelo y la diversidad biológica, los cuales pueden formar parte del dominio público, privado o común; de conformidad con lo que dispongan la Constitución Política y las Leyes del Estado de Tabasco.

QUINTO: Que la Laguna de las Ilusiones fue declarada como Área Natural Protegida con categoría de Reserva Ecológica, el 08 de febrero de 1995, por el Gobierno del Estado de Tabasco.



CALIDAD DEL AGUA

Para lograr el establecimiento de esta política pública de transformación que garantice el mantenimiento, cuidado y conservación de la Reserva, se evaluó la calidad del agua de la Laguna de las Ilusiones, con los registros generados del año 2005 al 2022, por el Laboratorio Ambiental de la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático.

En este sentido, se consideraron 3 parámetros indicadores para aguas superficiales establecidos por la CONAGUA, que muestran la influencia humana desde el punto de vista de la afectación por la presencia de centros urbanos e industriales y de acuerdo a sus criterios, permiten reconocer gradientes de calidad que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana hasta las que muestran indicios o aportaciones de descargas residuales.

1. Demanda Química de Oxígeno (DQO). Mide la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua; su incremento indica presencia de sustancias provenientes de descargas de la red domiciliaria o industriales.

El parámetro indica que la Laguna de las Ilusiones está **CONTAMINADA** (con una concentración promedio de 53.9 mg/L), de acuerdo a la clasificación de la CONAGUA, lo que confirma metodológicamente la presencia de descargas de aguas residuales crudas principalmente de origen municipal.

2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅). Es un indicador de la cantidad de materia orgánica biodegradable presente en el agua. Su incremento provoca la disminución del contenido de oxígeno disuelto disponible para las formas de vida acuática, creando condiciones de “anoxia” con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Con base a la DBO₅, la Laguna de las Ilusiones muestra una calidad **ACEPTABLE** (concentración promedio de 8.8 mg/L); de acuerdo a la clasificación de la CONAGUA, tiene indicios de contaminación, con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales.

3. Coliformes Fecales (CF). Estos microorganismos provienen de la materia fecal de humanos o animales. Su presencia en el agua es un indicio de contaminación con aguas residuales u otro tipo de desechos en descomposición.

La calidad requerida para la protección de la vida de agua dulce, es decir, para mantener las interacciones e interrelaciones de los organismos vivos de acuerdo al equilibrio natural de los ecosistemas de agua dulce continental, establecido por **CE-CCA-001/89** (Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua. DOF, 1989) **indica que los CF no deben exceder los 200 NMP/100 mL**, límite también establecido en agua para uso recreativo con contacto primario es decir en actividades de esparcimiento, que garantiza la protección de la salud humana por contacto directo, por lo que este espacio de convivencia puede ocasionar riesgos a la salud.

Nota: NMP (Número más Probable).

BIENESTAR

SECRETARÍA DE BIENESTAR,
SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO



Con base en la Norma Oficial Mexicana **NOM 001-SEMARNAT-2021** que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, **el Límite Máximo Permissible de CF en lagunas es de 250 NMP/100mL.**

De acuerdo a la clasificación de la CONAGUA, la Laguna de las Ilusiones está **FUERTEMENTE CONTAMINADA**, con mediciones de CF que sobrepasan los **10,000 NMP/100mL e inclusive con registros que superan los 240,000 NMP/100mL** (Fuente: Registros de Calidad del Agua del Laboratorio Ambiental de la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático).

REFERENCIAS DE CALIDAD DEL AGUA:

- 1) Clasificación de la calidad del agua de la CONAGUA:
http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/RECUADROS_INT_GLOS/D3_AGUA/D3_AGUA04/D3_R_AGUA05_01.htm
- 2) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
- 3) Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua. Diario Oficial de la Federación, 1989.
- 4) https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/sbstabasco/BD_HISTORICO_CA_LU.pdf



BATIMETRÍA, VASO CENCALI

El Vaso Cencali cuenta con una extensión de 3.1 Has, cuya función es de receptor de aguas pluviales y está identificada como la zona con mayor desequilibrio ecológico, siendo su entrada principal el Canal de Malda.

Se comporta hidrológicamente como una laguna de sedimentación, con escurrimientos de agua pluvial y residual, con aporte de sedimentos que se incorporan a la Laguna de las Ilusiones acarreados de las calles que lo rodean, además de los residuos depositados directamente por los ciudadanos como bolsas con basura, electrodomésticos, desechos de construcción y animales muertos entre otros.

De 1998 a 2022 se realizaron estudios de batimetría de los cuales la interpretación de la información ha permitido efectuar la comparación de los niveles de sedimentos, encontrando que las condiciones actuales se han agravado, lo que se refleja en el azolvamiento del Vaso hasta permitir la formación de islas.

AÑO	PROFUNDIDAD TOTAL (M)	PROFUNDIDAD DEL AGUA (M)	PROFUNDIDAD DE SEDIMENTO (M)
CEPEP 1998	2.27	1.05	1.22
IMTA 2002	1.67	0.69	0.98
UJAT 2014	2.07	0.68	1.39
SBSCC 2022	2.01	0.62	1.39

Tabla 1. Muestra las medias (M) de diferentes medidas de profundidad en el Vaso Cencali.

CEPEP: Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos.

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

UJAT: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

SBSCC: Secretaría de Bienestar Sustentabilidad y Cambio Climático.

En mediciones realizadas a inicios de 2002, se calcularon 43,900 m³ de sedimentos y la capa de agua promedio se redujo de 1.05 m en 1998 a 0.62 m. en 2022. El resultado de este incremento de sedimentos y reducción de la columna de agua conlleva a la destrucción del hábitat y del deterioro de la belleza escénica.

Registros de campo realizados por personal de la SBSCC, identifica el incremento de las concentraciones de sedimento en las áreas conocidas como Vaso Cencali, Tomas Garrido y Vaso Bonanza.



MORTANDAD DE PECES

Se han contabilizado 12 eventos de mortandad de peces en la laguna, del 15 de noviembre de 2021 al 07 de abril de 2022.

PROLIFERACIÓN DE ALGAS VERDE AZULES

Se observó un incremento de algas verde azules con presencia de olores desagradables en el Vaso Cencali, del 03 de mayo de 2021 al 12 de mayo de 2022.

Del análisis anterior se concluye que la Laguna de las Ilusiones, específicamente el Vaso Cencali, muestra condiciones de eutroficación por encima de las condiciones que permiten el desarrollo de la vida acuática, el cual, de no atenderse inmediatamente, el efecto invadirá el área del Parque Tomás Garrido, siendo un riesgo eminente para la biodiversidad y la salud pública.

EUTROFICACIÓN

La eutroficación de los cuerpos de agua tiene un impacto negativo en la salud humana, contribuyendo a la propagación de enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y oculares como conjuntivitis. El aumento de la carga antrópica conduce al aumento del nivel de eutroficación y, en consecuencia, al aumento de la morbilidad.

Este proceso es uno de los desafíos más frecuentes que enfrentan los sistemas de agua dulce a nivel mundial y tiene una larga historia en términos de gestión del agua. Propicia importantes alteraciones de los ecosistemas acuáticos, lo que afecta los bienes y servicios ecosistémicos y a la salud humana, así como a las actividades económicas, debido a la proliferación de cianobacterias. Estas floraciones ocurren en agua dulce y pueden verse como espuma, escoria o pintura en la superficie del agua, pueden ser de colores que van del marrón al verde intenso o rojos.

Los efectos pueden variar según el tipo de exposición a las cianobacterias y de la toxina, algunas de las formas más comunes son:

- Contacto con la piel a través de actividades como nadar.
- Comer alimentos o suplementos que contienen toxinas.
- Estar en contacto con la piel mientras nada.
- Inhalar toxinas en el aire al navegar, andar en moto acuática o esquiar en el agua.
- Consumir agua contaminada.



CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El análisis de los datos de calidad de agua, así como los registros de decesos de organismos y batimetrías del Vaso Cencali, confirman que esta área se encuentra **ALTAMENTE EUTROFIZADA**, y de no realizarse medidas urgentes para evitar el aporte de aguas negras, reducir la concentración de coliformes fecales e incrementar el tirante de agua, se azolvará.

Lo anterior, propiciará el crecimiento de plantas enraizadas, y las funciones que actualmente mantiene como reguladora y receptora de aguas fluviales se perderán, transmitiendo este servicio ecosistémico a la zona del Parque Tomás Garrido, creando las condiciones para convertirse en un embalse hiper eutrofizado.

Villahermosa, Tabasco, septiembre 19 de 2022.