

Manifestación de Impacto Ambiental,  
Modalidad Particular (MIA-P)  
Sector Turístico

Proyecto: “OPERACIÓN DE  
ATRACADERO Y CONSTRUCCIÓN DE  
RAMPA DE BOTADO EN ZONA  
FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE”,  
MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO,  
ESTADO DE MÉXICO

Predio “El Pedregal” Ubicado en el  
paraje denominado “SANTA MARIA  
AHUACATLAN”, barrio de Cruz.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE</b>	5
<b>I.1. Datos generales del proyecto</b>	5
I.1.1 Nombre del proyecto	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.	5
I.1.3 Duración del proyecto.	5
<b>I.2 Datos generales del promovente.</b>	5
I.2.1 Nombre o Razón Social del Promovente	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes	5
I.2.3 Datos del Representante Legal	5
I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.	5
I.2.5 Datos del Responsable Técnico del estudio	5
1.2.5.1 Nombre del Responsable técnico del estudio en materia de impacto ambiental.	5
I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	5
I.2.5.3 Dirección del Responsable Técnico del estudio de impacto ambiental	5
I.2.5.4 Datos de Inscripción en el Registro Forestal Nacional del responsable técnico.	6
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	6
<b>II.1 Información general.</b>	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	6
II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto.	6
II.1.3 Inversión requerida	8
II.1.4 Urbanización del área	8
<b>II.2 Características particulares del Proyecto</b>	9
II.2.1 Programa de trabajo	9
II.2.2 Representación gráfica local	10
II.2.3 Preparación del Sitio y Construcción	10
II.2.4 Operación y mantenimiento	12
II.2.5 Abandono del sitio	14
II.2.6 Utilización de explosivos	14
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	14
II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.	14
II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.	14
II.2.7.3. Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto	15
<b>III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO</b>	15

<b>III.1 Ordenamientos jurídicos federales</b>	15
<b>III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)</b>	28
<b>III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.</b>	41
<b>III.4. Normas Oficiales Mexicanas.</b>	43
<b>III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).</b>	47
<b>III.6. Otros instrumentos a considerar</b>	48
<b>IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	49
<b>IV.1. Delimitación del área de influencia</b>	49
<b>IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental</b>	49
<b>IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)</b>	50
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	50
IV.3.1.1 Medio abiótico	50
IV.3.1.2 Medio biótico	54
IV.3.1.3 Medio socioeconómico	94
IV.3.1.4 Paisaje	95
<b>IV.4 Diagnóstico ambiental</b>	96
<b>V.IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	96
<b>V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</b>	96
V.1.1 Indicadores de impacto	97
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	98
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	100
V.1.3.1 Criterios	100
<b>V.2. Caracterización de los impactos</b>	101
V.2.1. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología	101
<b>V.3. Valoración de los impactos</b>	106
<b>V.4. Conclusiones</b>	107
<b>VI.MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	108
<b>VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</b>	108
<b>VI.2. Impactos residuales</b>	109
<b>VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	109
<b>VII.1. Pronóstico del escenario con proyecto</b>	109
<b>VII.2. Pronóstico del escenario sin proyecto</b>	109
<b>VII.3. Programa de vigilancia ambiental</b>	110
<b>VII.4. Evaluación de alternativas y recomendaciones</b>	110
<b>VII.5. Conclusiones</b>	111
<b>VIII.IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	113

<b>VIII.1 Presentación de la información</b>	113
VIII.1.1 Cartografía	113
VIII.1.2 Fotografías	113
VIII.2 Otros anexos	113
<b>Bibliografía</b>	114

## INTRODUCCIÓN

La ubicación del Estado de México es determinante en la definición de su biodiversidad. La historia geológica, relieve, topografía y régimen climático tan heterogéneos le confieren cualidades especiales para el desarrollo de una amplia biodiversidad en su territorio.

Su integración dentro de la provincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, le ha permitido contar con amplios contrastes en la elevación de su territorio, donde es predominante la vegetación de bosques templados, matorrales espinosos, humedales y pastizales de altura, entre otros.

Todos estos elementos han sido determinantes en la generación de importantes ciclos naturales y servicios ambientales que son base para el desarrollo social y económico del propio estado y de la gran zona metropolitana del Valle de México.

Sin embargo, el desarrollo socioeconómico no ha sido socialmente justo, por lo que es necesario redefinir una política de desarrollo social equitativa y respetuosa del manejo sustentable y conservación de los recursos naturales.

El proyecto “**Operación de Atracadero y Construcción Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre**” busca integrarse con esos ideales de manejo sustentable y conservación de la biodiversidad, dicho proyecto se llevará a cabo en el predio denominado “El Pedregal”, que se encuentra en el municipio de Valle de Bravo, en el Estado de México, el proyecto será sustentable con el medio ambiente y su entorno.

Se pretende la construcción de una rampa de botado con una superficie de 2,040 metros cuadrados en 4 etapas de 510 m<sup>2</sup> cada una, y la operación del atracadero ya existente, para la obtención de la concesión de uso y Goce de Inmuebles Federales es necesario presentar estudios o manifestaciones de impacto ambiental (MIA). En este caso en particular, el presente estudio de impacto ambiental se presenta ante la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el Estado de México para su recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental Particular (MIA-P).

## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE**

### **I.1. Datos generales del proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

“Operación de Atracadero y Construcción Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto.**

El predio “El Pedregal” se ubica en el paraje denominado Santa María Ahuacatlán, barrio La Cruz, en la ciudad de Valle de Bravo, en la comunidad de La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

#### **I.1.3 Duración del proyecto.**

La única etapa del proyecto consiste en la operación y mantenimiento del Atracadero y Rampa de Botado por lo que su duración es indefinida.

### **I.2 Datos generales del promovente.**

#### **I.2.1 Nombre o Razón Social del Promovente**

#### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes**

#### **I.2.3 Datos del Representante Legal**

#### **I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.**

#### **I.2.5 Datos del responsable Técnico del estudio**

##### **1.2.5.1 Nombre del responsable técnico del estudio en materia de impacto ambiental.**

##### **I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

##### **I.2.5.3 Dirección del responsable Técnico del estudio de impacto ambiental**

#### **I.2.5.4 Datos de Inscripción en el Registro Forestal Nacional del responsable técnico.**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **II.1 Información general.**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto.**

El proyecto “Operación de Atracadero y Construcción Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre” comprende la construcción, operación y mantenimiento de la rampa de botado y la operación y mantenimiento del atracadero ya existente, que comprende el patio de maniobras. La construcción de la rampa de botado y operación del atracadero se realizará en la franja de zona federal marítimo-terrestre de la Presa “Miguel Alemán”.

En general estas actividades estarán dispuestas en una superficie de total de 2,040 m<sup>2</sup> donde se proyecta rampa de botado, patio de maniobras y atracadero (Figura II.1). Las actividades en tierra se han proyectado para la franja de zona federal marítimo-terrestre. La zona de la rampa de botado en este proyecto está dada por la batimetría natural de la zona.

El objetivo general del proyecto es crear un área de abrigo para embarcaciones menores en la presa Miguel Alemán para apoyar las actividades de turísticas y acuáticas deportivas, en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México

Objetivos.

Entre los objetivos contemplados dentro del proyecto se pueden citar:

- a) Contar con el servicio de atraque y embarque.
- b) Mantener las embarcaciones en un sitio seguro y bajo vigilancia constante.
- c) Dar cumplimiento a los requerimientos de las autoridades federales, estatales, municipales y locales, así como de la capitanía de puerto, con la finalidad de operar la instalación bajo la normativa respectiva.

d) Obtener los permisos y realizar los trámites de operación para evitar cualquier tipo de conflicto.

e) Observar las medidas de prevención y protección del medio ambiente en las distintas etapas del proyecto.

Justificación.

a) La construcción, operación y mantenimiento de la rampa de botado y la operación del atracadero, así como de las embarcaciones, se realizarán mediante la intervención de personal de absoluta confianza de los propietarios, con lo que se espera que las condiciones físicas siempre sean óptimas y su vida útil sea prolongada con los consecuentes beneficios económicos y recreativos.

### II.1.2 Selección del sitio.

En ese sentido se consideraron los siguientes criterios:

- No se analizaron alternativas de ubicación del proyecto ya que se encuentra en operación desde hace más de 10 años, solo se renovará la Concesión de zona federal marítimo terrestre, el sitio seleccionado obedece a que se cuenta con la propiedad del predio aledaño.
- El análisis realizado consistió en la disposición de la rampa de acceso y del muelle, de modo que no existiera interferencia con otras propiedades e instalaciones aledañas, así como el diseño formal, estructural y constructivo que evite la incidencia ambiental negativa en el sitio del proyecto.

### II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

- a) **Estado:** Estado de México
- b) **Municipio:** Valle de Bravo.
- c) **Predio:** "El Pedregal"

El área del proyecto se encuentra a 2.5 kms al Sur del Avándaro.



#### **II.1.4 Inversión requerida**

De acuerdo con la naturaleza del proyecto la inversión requerida para la construcción de los 2,40 m<sup>2</sup> de la rampa de botado asciende a \$612,000.00 la cual se proyecta en 4 etapas de construcción de 510 m<sup>2</sup> cada etapa, para el mantenimiento de la misma y del atracadero, se estima una inversión en mantenimiento aproximada de \$ 1,200,000.00 para 10 años, su vida útil es indefinida de acuerdo al mantenimiento que se les dé a las instalaciones.

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

##### **a) Superficie del predio:**

La superficie total del predio El Pedregal es de 6,924.30 m<sup>2</sup> metros cuadrados y se propone un área de 2,040 metros cuadrados para el Operación de Atracadero y Construcción Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre de la Presa Miguel Alemán (Valle de Bravo).

##### **b) Superficie total y parcial de ejecución del proyecto:**

La superficie total del predio de la Zona Federal Marítimo Terrestre al que dará servicio el proyecto es de 2,040 m.

#### **II.1.6 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto:**

Todo el polígono del proyecto se encuentra dentro Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, sin embargo, el lugar donde se ubica el proyecto, está catalogado dentro del propio Programa de Manejo, como la subzona de “Uso Público Área de Remolque y Uso Común”, la cual contempla el sitio para

1. Anclaje en zonas permitidas por la autoridad competente
2. Mantenimiento de la infraestructura existente
3. Navegación de embarcaciones de hasta 15 metros de eslora en el polígono de Área de Remolque
4. Navegación de embarcaciones de hasta 30 metros de eslora en el polígono de Uso Común
5. Uso de vehículos náuticos sin propulsión mecánica
6. Uso turístico de alta velocidad en las diferentes modalidades de esquí, en los horarios señalados por la autoridad competente
7. Uso turístico de baja velocidad en las diferentes modalidades de remo, velero y paseo en la presa
8. Venta de alimentos y artesanías

Por lo cual aplican los criterios establecidos en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

### II.1.7 Urbanización del área

En la siguiente tabla se presentan los servicios existentes en el Predio “El Pedregal”, así como alrededor del mismo.

Tabla 2. Detalle de los servicios con los que se cuenta en los alrededores del Predio “El Pedregal”.

Servicio	Concepto	Sí	No
Medios de Comunicación:	• Camino de terracería		X
	• Correo.		X
	• Teléfono.		X
	• Telégrafo.		X
Transporte:	• Terrestre.		X
	• Aéreo.		X
	• Marítimo.		X
Servicios Públicos:	• Agua.		X
	• Electricidad.		X
	• Drenaje.		X
Centros educativos:	• Preescolar.		X
	• Primaria.		X
	• Secundaria.		X
	• Preparatoria.		X
	• Superior		X
Centros de Salud:	• Primer grado.		X
	• Segundo grado.		X
Tipos de vivienda.	• Madera.		X
	• Tabique.		X
	• Adobe.		X
Agricultura.	• Riego.	X	
	• Temporal.	X	
	• Extensiva.	X	

En general puede concluirse que se cuenta con la infraestructura básica para el desarrollo del proyecto y que no se requiere de la creación de alguna adicional que altere los recursos naturales y afecte el entorno ecológico. Se requerirá del mantenimiento de los caminos de acceso después de la temporada de lluvias, ya que comúnmente quedan intransitables para vehículos automotores, estos caminos se encuentran fuera del predio.

## II.2 Características particulares del Proyecto

### II.2.1 Programa de trabajo

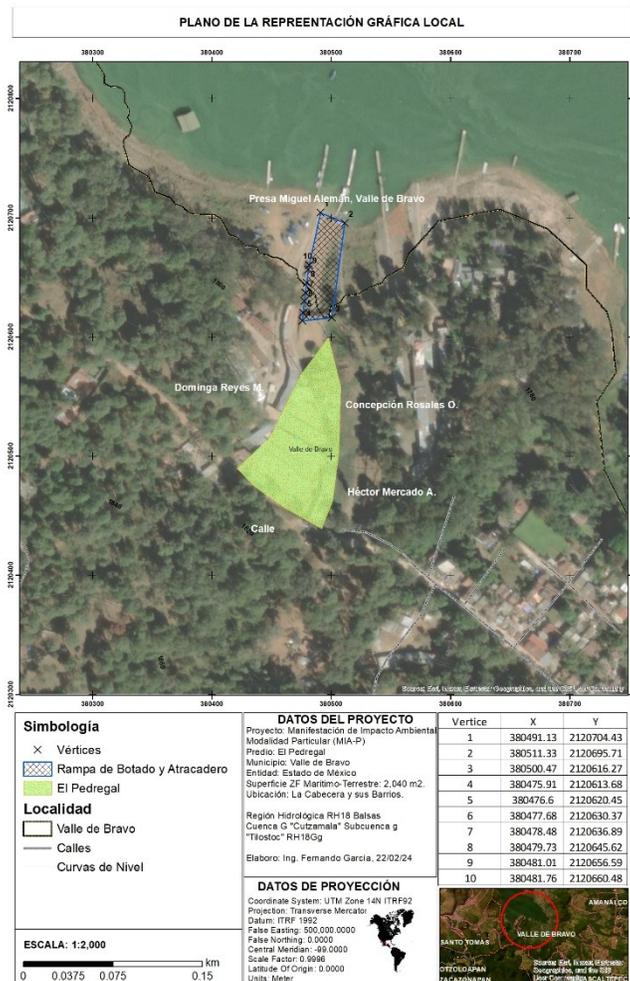
Dentro de la siguiente tabla se encuentra descrito el Programa General de Trabajo que se llevará a cabo para la construcción, operación y mantenimiento de la rampa de botado y la operación del atracadero.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"**

Tabla 2.1.1.- Cronograma de Actividades

Construcción, Operación y Mantenimiento	Actividades	Tiempo
Preliminares	Trámites, Permisos	6 meses
Rampa	Construcción	36 meses
Rampa	Botado y recuperación de embarcaciones. Mantenimiento mensual	Durante la vida del proyecto
Estacionamiento	Estructura, instalaciones	Realizado
Embarcadero	Mantenimiento	Durante la vida del proyecto

**II.2.2 Representación gráfica local**



### **II.2.3 Preparación del Sitio y Construcción**

Para el caso del presente proyecto se consideran trabajos preliminares o de preparación del sitio, aquellas actividades de nivelación y compactación del terreno.

#### **II.2.3.1 Actividades del proyecto para la preparación del sitio**

Durante esta etapa del proyecto, en la porción terrestre se realizará el trazo y nivelación del sitio, utilizando equipo topográfico, estacas de madera y calhidra para el marcado de trazos. En la porción lacustre se instalarán cabos y boyas de referencia para delimitación del área de trabajo.

#### **II.2.3.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Las obras provisionales relacionadas con el proyecto consisten en la fabricación de un almacén para los materiales de construcción, así como la elaboración de muertos de concreto para anclaje de las embarcaciones y plataformas flotantes necesarias durante las maniobras de construcción.

El almacén será construido principalmente con madera y lámina negra, mientras que los anclajes serán de concreto y varilla de acero corrugado.

#### **II.2.3.3 Etapa de construcción.**

La etapa de construcción del proyecto considera únicamente la construcción Rampa de botado.

##### **Rampa de botado**

La rampa de varado y botado de lanchas estará formado por una base inclinada de piedra de núcleo, terminada con una superficie de losas y guarniciones de concreto reforzado, rasurado anti derrapante entre las elevaciones de +2.123 m y -1.394 m respecto al Nivel de la Zona Lacustre, con un ancho de 24 m lateralmente llevará guarniciones de 20 cm por 30 cm para guiar la operación.

La rampa se formará con núcleo de piedra de 1 a 10 kg la cual se protegerá lateralmente con una coraza a base de piedra de 10 kg a 30 kg en 2 capas. Sobre esta base de piedra, entre las elevaciones de +0.364 m y -1.394 m, se colocará la losa de concreto  $f'c=250\text{kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f'y=4,200\text{kg/cm}^2$ , de 15 cm de espesor, reforzada con varillas del número 4 a cada 20 cm en ambos sentidos y en ambos lechos.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"

Entre las elevaciones de +2.123 y +0.364 m, se colocará una losa de 15 cm de espesor de concreto reforzado con varillas del número 4 a cada 20 cm en ambos sentidos en el lecho inferior. El concreto será de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  (ver Figura II.1).

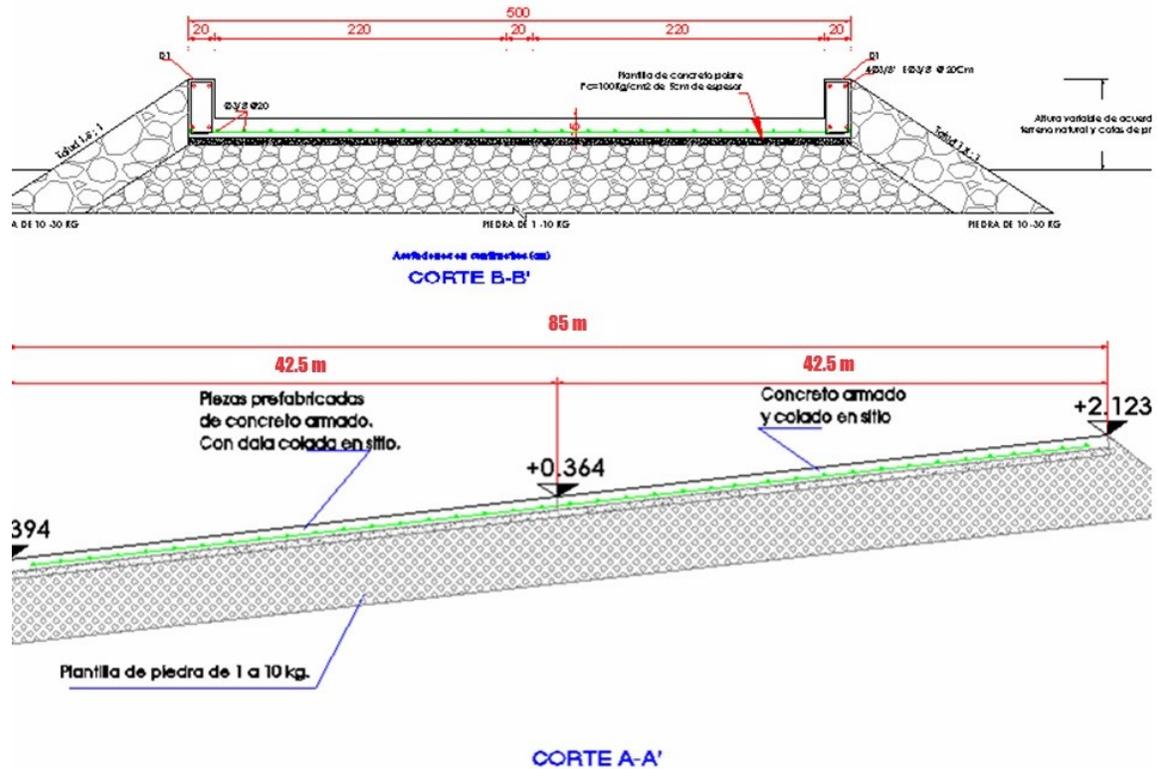


Figura II.1 Rampa de botado. Dimensiones generales.

Guarniciones de concreto en rampa. Las losas de concreto precoladas llevaran de uno de sus lados cortos, una guarnición de 20 por 30 cm del mismo concreto, colado monóticamente sobresaliendo 15 cm hacia arriba y armado con 4 varillas del número 4, con estribos de alambrión de  $\frac{1}{4}$ " a cada 15 cm. Las guarniciones de la losa colada en el sitio también serán de 20 por 30 cm al igual que las guarniciones arriba descritas.

El proyecto contempla el desarrollo de las actividades de construcción dentro de la zona federal marítimo terrestre de la Presa Miguel Alemán (Valle de Bravo).

### Atracadero.

Se cuenta un atracadero conformado por un muelle modular de plástico con una superficie de  $100 \text{ m}^2$ , al cual solo se realizarán acciones de mantenimiento.

### **Contenedores de basura.**

Se cuenta con 4 contenedores de basura de tipo metálico con tapa, distribuidos de la siguiente manera; 2 cercanos al atracadero (no se permite colocarlos sobre este, puesto que la basura recolectada puede llegar a dar accidentalmente al cuerpo de agua) y 2 distribuidos en toda el área. Lo cual es con la finalidad de tener capacidad para la cantidad de personas que estarán normalmente en el área.

### **Señalización preventiva y predictiva.**

Este procedimiento consiste en colocar a lo largo de la zona de protección de la zona federal marítimo terrestre y en áreas aledañas, la señalización correspondiente, para indicar la prohibición de no capturar o matar animales silvestres, así como de depositar basura únicamente en los contenedores. Por otra parte, existen letreros de restricción de los límites de velocidad e indicación de área de estacionamiento, así como de rutas de evacuación.

- No existen especies de fauna silvestre o especies en riesgo en la zona en trámite de concesión, que puedan ser afectadas por la actividad del proyecto.

## **II.2.4 Operación y mantenimiento**

### **Operación normal.**

La rampa de concreto que se pretende instalar a la orilla de la Presa Miguel Alemán (Valle de Bravo), será el sistema de botado y sacado de lanchas hacia el cuerpo de agua. En el área se cuenta remolques para el traslado de las lanchas y cuenta con las dimensiones adecuadas para su manejo, por otra parte, el área de maniobras en el botadero, se encuentra siempre libre de cualquier obstáculo para facilitar las maniobras en operación normal y en caso de traslado de emergencia por fenómeno natural.

Para el tránsito de lanchas y barcos tipo yates, se cuenta con la coordinación con la marina aledaña al sitio del proyecto, debido a que esta presenta una mayor actividad y de esta manera evitar accidentes.

La circulación de los barcos tipo yates y lanchas en las inmediaciones del atracadero en el acceso y salida, deberá de ser a baja velocidad (no mayor a 8 nudos), la necesaria que le permita atracar con seguridad y no generar oleajes que proporcionen movimientos a los barcos atracados. Durante la operación, cerca del lugar se encuentra un restaurante que servirá como espacio de convivencia familiar, para descanso y alimentación de las personas que utilicen el servicio.

### **Almacenamiento de barcos tipo yates y lanchas.**

Las embarcaciones que permanecerán almacenadas, serán amarradas y ancladas adecuadamente para evitar movimientos. Se prepararán para su almacenaje a mediano y largo plazo mediante la inspección de motores fuera de borda, que estos se encuentran en buenas condiciones, en la medida de lo posible las embarcaciones se taparán con lonas, se revisará el estado de los tapones de gasolina que se encuentren perfectamente cerrados y colocados en su lugar.

### **Operaciones durante fenómenos naturales.**

El atracadero contará con sistema de comunicaciones y estará al pendiente de los anuncios del Sistema Meteorológico Nacional y de Protección Civil, acerca de la aproximación de un fenómeno natural, se seguirá detalladamente el curso y evolución de este, para que, en caso de ser afectada el área del proyecto, se tomen las medidas de protección adecuadas.

En caso de ser necesario se sellarán con cinta adhesiva en forma cruzada, ventanas y aparadores de lanchas y barcos tipo yates, para evitar accidentes a personas y la generación de residuos al cuerpo de agua.

Se amarrarán en tierra bien todos los objetos que se encuentren sueltos, que el viento pueda volar, se dejará limpio toda el área y el atracadero, de cualquier objeto que pueda convertirse en proyectil y que pueda ser depositado en el cuerpo de agua.

Se amarrarán en las embarcaciones todos los objetos que el viento pueda volar o que puedan caer por el movimiento del agua y de preferencia dejar limpio de cualquier objeto. Se reforzará los amarres de las embarcaciones para evitar que se suelten y puedan dañar otras embarcaciones.

### **Etapas de Mantenimiento.**

Durante la etapa de mantenimiento, únicamente se proporcionará lavado a los barcos tipo yates y a las lanchas, para lo cual se llevará a cabo las siguientes restricciones.

1. Se proporcionará lavado de embarcaciones, el cual se realizará únicamente usando jabón biodegradable.
2. El agua producto del lavado de embarcaciones de recolectará y se depositará en la fosa séptica.
3. Se evitará que durante el lavado de las embarcaciones se use algún limpiador químico o solvente que pudiera caer al agua.
4. Usar la menor cantidad posible de presión en el lavado para dejar la pintura intacta de la embarcación.

5. Los residuos de los sanitarios, así como el agua producto del lavado de estos, son bombeado hacia la fosa séptica.

Todas las actividades de rasqueteado, lijado, pulido, pintura, reparación de motores y equipos conexos, así como cambios de aceite, se realizarán en puertos autorizados que se encuentran fuera del área del proyecto y no podrán realizarse dentro del área del proyecto.

Para el caso de que se requiera dar limpieza a los motores, se hará mediante el uso de equipos y accesorios de tal manera que se evite que los aceites se incorporen al agua o al suelo y se le dará un manejo especial a los trapos impregnados con aceites, los cuales serán depositados en contenedores con tapa y serán dispuestos conforme la autoridad competente indique.

Por otra parte, el mantenimiento del área del proyecto, incluye actividades de jardinería, limpieza de sanitarios, inspección y limpieza del cuerpo de agua aledaño al atracadero, mediante el uso de una red para recolectar basura que accidentalmente pudiera llegar al cuerpo de agua.

El área de concreto será reparada cuando por las actividades de los vehículos se dañe la superficie de rodamiento.

El área de la presa recibirá estricta vigilancia, de tal manera que no se permita su contaminación, así mismo se tendrá atención en evitar que accidentalmente se deposite basura en esta área y si este fuera el caso, se procederá a su limpieza inmediata.

### **II.2.5 Descripción de obras asociados al proyecto.**

El área donde se planea la operación del atracadero para lanchas, en zona Federal Marítimo Terrestre, está asociada con el predio denominado El Pedregal, que colinda hacia el norte, con La Presa Miguel Alemán (Valle de Bravo). Esta situación propicia que, en caso de ser concesionada el área del proyecto, se proyectaran los límites de los lotes antes mencionados hasta el área Federal Marítimo Terrestre quedaría bajo resguardo y protección del propietario del predio.

### **II.2.6 Abandono del sitio**

#### **a) Estimación de la vida útil del proyecto.**

La vida útil del proyecto será a 99 años, tiempo para el cual se solicita la concesión de la zona federal. La conservación de la obra dependerá en buena medida al mantenimiento que se les proporcione a las estructuras que se encuentran en el lugar, tales como el atracadero, rampa de concreto, áreas verdes (plantas de ornato), instalación eléctrica y de agua potable, así como sanitarios.

**b) Programa de restitución o rehabilitación del área donde se detallen:**

En caso de requerirse, para poner fuera de servicio permanentemente la infraestructura del proyecto y entregar la zona a la federación, se llevará a cabo las siguientes actividades:

Desmantelamiento de atracadero de madera.

Se retirará la rampa de concreto.

Se levantará el relleno de grava de  $\frac{3}{4}$ . Se retirarán las guarniciones.

Se buscará restituir el área a las condiciones que se encontraron o adaptarlas a las necesidades actuales de la zona.

Hasta el momento no se tiene contemplado los planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto. Pero se puede solicitar la ampliación del tiempo de la concesión para incrementar el tiempo de vida útil. No se pretende implementar esta etapa, ya que, por la naturaleza del proyecto, este permanecerá de forma permanente, incluso se continuará con labores de mantenimiento de la zona.

**II.2.6 Utilización de explosivos**

Para el proyecto no se pretende ni será necesario el uso de explosivos.

**II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Durante el desarrollo de las obras se generan diferentes residuos, producto de la construcción como son:

**a) Residuos sólidos.** Residuos de materiales producto de la construcción, constituida por arena, grava, cartón, sacos de papel y otros materiales de desecho similares a los de cualquier obra civil ordinaria. Estos residuos sólidos se dispondrán en el relleno sanitario o en su defecto donde indique la autoridad municipal correspondiente.

También se tendrán residuos de sedimentos del lago como resultados de la preparación del sitio para la construcción de la rampa de botado. Estos residuos sólidos se dispondrán en el relleno sanitario o en su defecto donde indique la autoridad municipal correspondiente.

**b) Residuos Líquidos.** Estos residuos se generarán por el uso de letrinas portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, estas serán colocadas en

los diferentes frentes de la obra y serán colectados regularmente por una empresa quien deberá acreditarse debidamente, mostrando los documentos que le autorizan ejecutar esta actividad, indicando cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos.

**c) Emisiones a la Atmósfera.** Las emisiones a la atmósfera serán los gases generados por la operación de la maquinaria y el equipo considerado como una fuente móvil durante la etapa de construcción. El radio de influencia de la dispersión de las emisiones será de 2 km<sup>2</sup>.

Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables a vehículos, éstos se someterán, al igual que la maquinaria, a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que limite las emisiones gaseosas originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

#### **II.2.7.1 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

No se tiene contemplado la construcción de infraestructura alguna para el manejo y disposición de los residuos estos serán trasladados en vehículos de volteo al sitio señalado por la autoridad municipal competente.

#### **Etapa de operación y mantenimiento.**

Para esta etapa se generarán residuos producto del mantenimiento menor de los motores de los barcos y acumuladores de desechos, los cuales se dispondrán en contenedores metálicos impermeables con tapa, se llevará a cabo un control de su generación y serán dispuestos de la manera que la autoridad competente señale.

Durante esta etapa se generarán principalmente residuos domésticos, producto de la actividad del personal que laborará en el sitio, y se les dará el mismo tratamiento (recolección de desechos en contenedores con tapa, remoción constante, deposición en tiraderos controlados en el basurero municipal más cercano).

#### **II.2.7.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

En cuanto a las emisiones a la atmósfera, serán generadas por los vehículos automotores que transiten en el sitio. Las emisiones más comunes que serán emitidas a la atmósfera, por lo antes descrito, son: el monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos no quemados.

Cabe mencionar que se tendrá un estricto control de la combustión de los motores, para que estos se apeguen a la Legislación Mexicana, en las disposiciones que dictan las

siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1996, NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-047-SEMARNAT-1993.

### **Operación.**

En esta etapa se generarán emisiones a la atmósfera, producto del motor de combustión interna de las lanchas y barcos tipo yates.

### **Mantenimiento.**

En esta no serán generados residuos a la atmósfera.

#### **II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.**

El proyecto no generara gases de efecto invernadero.

#### **II.2.7.3. Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto**

Al ser un proyecto relativamente pequeño, no será necesario el uso constante o regular de maquinaria, o algún otro equipo que genere una disipación energética que genere algún tipo de impacto en el medio.

### **III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO**

El proyecto tiene relación con la siguiente Normatividad.

- Ley General del Equilibrio Ecológico Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental
- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental (Hidráulico) modalidad particular
- Ley de Navegación
- Ley de Puertos
- Reglamento de la Ley de Puertos
- Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos
- Normas Oficiales Mexicanas

#### **III.1 Ordenamientos jurídicos federales**

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

##### **SECCION V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Artículo 3º.- Para efectos de esta Ley se entiende por:

I. Ambiente: “El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados”.

II. Áreas naturales protegidas: “Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley”.

III. Aprovechamiento sustentable: 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 períodos indefinidos;

XIX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

XX. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

XXIII. Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

XXVI. Protección: “El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro”.

XXXIII. Restauración: “Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales”.

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental.**

### **CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 3º.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

VII. Impacto ambiental acumulativo:

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

VIII. Impacto ambiental sinérgico:

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor a que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

IX. Impacto ambiental significativo o relevante:

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

X. Impacto ambiental residual:

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

## **CAPITULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS EXCEPCIONES**

Artículo 5º.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

S) Obras en Áreas Naturales Protegidas: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

Congruencia y Viabilidad del Proyecto.- Considerando los preceptos normativos que en materia de impacto ambiental establecen la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su correspondiente Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto de la ejecución del proyecto denominado “Sublime Valley Resort” ubicado en Rancho los Nogales que es un predio que se encuentra dentro de un área natural protegida, de competencia federal, con categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, mismo que para fines de integración del presente estudio ha sido descrito en su contenido y alcances es de concluirse y se concluye, que el proyecto que se promueve, se enmarca en el contexto de un proyecto de hotelería y campo de golf, de mínimo impacto ambiental, sujeto a estrategias de manejo para la protección, restauración y conservación forestal y con tendencias hacia la recuperación del bosque, toda vez que a través de los criterios técnicos que lo integran, no solo se respeta y conserva la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas forestales por períodos indefinidos, sino que promueve el mejoramiento en la composición, estructura y funcionalidad del bosque, en función de: Los volúmenes maderables de incorporación a las existencias reales totales promovido por medio de plantaciones forestales dentro del área del proyecto. Las actividades de capacitación operativa y supervisión técnica. Las actividades de protección contra incendios. Las actividades de protección contra plagas y enfermedades. Además, que, en su ejecución, el proyecto de cumple con el objeto del área natural protegida, referente a “salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres”, así como “asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio” y “asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos”;

### **III.2 Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental (Hidráulico) modalidad particular.**

En la parte de sustento jurídico la guía indica que la edición de este documento obedece a el mandato del Reglamento, sin embargo es conveniente considerar que la elaboración de un documento genérico que incluya gran parte de las resultantes que surgen de la relación ambiente - proyecto y que al mismo tiempo

sea una guía de ayuda para los promoventes interesados en racionalizar y resolver los problemas derivados de esa relación, es un reto que entraña gran dificultad, tal vez de ello derive la superación que se ha hecho en dos ocasiones anteriores de este tipo de documentos. Varios intentos por concretar estas guías, probablemente han quedado en los archivos y otros ejercicios distintos al que aquí se ofrece podrán brindar mayor éxito al promovente en su intento por evaluar el impacto ambiental de sus iniciativas de inversión. Así, esta guía pretende, como lo indica el concepto, guiar a los promoventes interesados en la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.

La aplicación de esta guía no es obligatoria, la LGEEPA es muy clara en definir el contenido que debe tener la Manifestación de Impacto Ambiental (Artículo 12), sin embargo, como su nombre lo indica, es una orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración más ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios que hubiera realizado para evaluar el impacto ambiental de su iniciativa.

#### **Ley de Navegación.**

El ARTÍCULO 1 del Título primero Disposiciones Generales Capítulo 1 ámbito de aplicación de la ley, dice que es objeto de esta ley regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ella se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo.

Quedando exceptuados de las disposiciones de esta ley las embarcaciones y artefactos navales de uso militar pertenecientes a la Secretaría de Marina.

El ARTÍCULO 2 dice que para efectos de la presente ley se entenderá por artefacto naval, toda construcción flotante o fija que, no estando destinada a navegar, cumple funciones de complemento o apoyo en el agua a las actividades marítimas, fluviales o lacustre, o de exploración y explotación de recursos naturales, incluyendo a las plataformas fijas, con excepción de las instalaciones portuarias, aunque se internen en el mar.

El ARTÍCULO 7 dice que son atribuciones de la Secretaría, sin perjuicio de las que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal:

- Otorgar concesiones para la construcción, operación y explotación de vías navegables, en los términos de la Ley de Puertos.
- Inspeccionar y certificar que las embarcaciones y los artefactos navales cumplan con las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría y las que

establezcan los tratados internacionales en materia de seguridad de la navegación y de prevención de la contaminación marina por embarcaciones;

### **Ley de Puertos.**

El ARTÍCULO 1 del Capítulo 1 Disposiciones Generales. Dice que la presente ley es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación y formas de administración, así como la prestación de los servicios portuarios.

El artículo 2° indica que, para los efectos de esta ley, se entenderá por:

- Instalaciones portuarias: Las obras de infraestructura y las edificaciones o superestructuras, construidas en un puerto o fuera de él, destinadas a la atención de embarcaciones, a la prestación de servicios portuarios o a la construcción o reparación de embarcaciones.

El ARTÍCULO 11 indica que los reglamentos de esta ley establecerán las condiciones de construcción, operación y explotación de obras que integren puertos, así como de terminales, marinas e instalaciones portuarias, sin perjuicio de las específicas que se determinen en los programas maestros de desarrollo portuario, en las concesiones, permisos o contratos respectivos, en las normas oficiales mexicanas y en las reglas de operación del puerto.

El ARTÍCULO 20 del Capítulo IV Concesiones y Permisos dice que, para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, sólo se requerirá de concesión o permiso que otorgue la Secretaría para:

Concesiones fuera de las áreas concesionadas a una administración Portuaria integral;

a) Concesiones sobre bienes del dominio público que, además, incluirán la construcción, operación y explotación de terminales, marinas e instalaciones portuarias.

b) Permisos para prestar servicios portuarios. Para construir y usar embarcaderos, atracaderos, botaderos y demás similares en las vías generales de comunicación por agua, fuera de puertos, terminales y marinas, se requerirá de permiso de la Secretaría, sin perjuicio de que los interesados obtengan, en su caso, la concesión de la zona federal marítimo terrestre.

### **Reglamento de la Ley de Puertos.**

El ARTÍCULO 1 del Título Primero Capítulo 1 Disposiciones Generales indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar las actividades de construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, administración y prestación de servicios en los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias previstos en la Ley de Puertos, correspondiendo su interpretación para efectos administrativos a la Secretaría.

El artículo 11 del Título Primero Capítulo 11 Obras dice que las solicitudes para ejecutar obras, deberán contener los requisitos establecidos en las fracciones I a IV y VI del artículo 17 de este Reglamento, además de la autorización en materia de impacto ambiental para realizar la obra.

El ARTÍCULO 10 del Capítulo 11 Obras dice que las obras deberán cumplir con los proyectos técnicos y con las especificaciones de las normas respectivas, así como con la aprobación, en su caso, de la autoridad competente, por lo que se refiere al impacto ambiental.

### **III.3 Ley General de Aguas Nacionales.**

#### **TÍTULO PRIMERO**

##### **Disposiciones Preliminares**

##### **Capítulo Único**

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

**ARTÍCULO 2.** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

##### **Artículo reformado DOF 29-04-2004**

**ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:**

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -

aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como:

a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y b. "Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;

XXI. "Desarrollo sustentable": En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;

**Congruencia y Viabilidad del Proyecto.**- Considerando los preceptos normativos que establecen la Ley de Aguas Nacionales, respecto de la ejecución de obras dentro de un predio ubicado dentro de un área natural protegida, de competencia federal, con categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, mismo que para fines de integración del presente estudio ha sido descrito en su contenido y

alcances es de concluirse y se concluye, que el proyecto que se promueve, se enmarca en el contexto de un proyecto de operación y mantenimiento de una rampa de botado y un atracadero, de mínimo impacto a la cuenca hidrológica ya que no se plantea el cambio de uso de suelo, de igual manera se tendrá un cuidado especial para prevenir la contaminación con basura y residuos durante la ejecución del proyecto.

### **III.4 Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

#### **TÍTULO PRIMERO**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **CAPÍTULO ÚNICO**

#### **OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY**

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;
- II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;
- III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
- VIII. Fármacos;
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;

- X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;
- XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;
- XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados;
- XIII. Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y en la producción y control de agentes biológicos;
- XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y
- XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes. La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos listados específicos serán incorporados en la norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.

Artículo 32.- Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.

#### **RESPONSABILIDAD ACERCA DE LA CONTAMINACIÓN Y REMEDIACIÓN DE SITIOS**

Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las

Disposiciones legales correspondientes.

**Congruencia y Viabilidad del Proyecto.**- Considerando los preceptos normativos que establecen la Ley General de Aguas Nacionales para la Prevención y Gestión integral de los residuos , respecto de la ejecución del proyecto en un predio ubicado dentro de un área natural protegida, de competencia federal, con categoría de Área de Protección de recursos naturales, mismo que para fines de integración del presente estudio ha sido descrito en su contenido y alcances es de concluirse y se concluye, que el proyecto que se promueve, se enmarca en el contexto de un proyecto de operación y mantenimiento de una rampa de botado y un atracadero, en el cual no se manejarán ningún residuo sólido peligroso de los mencionados en el artículo 31 de la ley en cuestión el cual amerite estar sujeto a

un plan de manejo de residuos. Por otra parte, se tendrá un cuidado especial durante el tiempo del operación y mantenimiento no dejar residuos que pudieran afectar el agua, suelo o aire, durante las actividades botado y atracado de lanchas se realizara la recolección y depósitos de residuos sólidos y líquidos para después ser depositados en los lugares destinados para el manejo de residuos a nivel municipal.

### **III.5 Ley General de la Vida Silvestre.**

#### Título I disposiciones preliminares

Artículo 1.- la presente ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso g del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Artículo 2.- En todo lo no previsto por la presente ley, se aplicaran las disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Artículo 3.- para los efectos de esta ley se entenderá por:

I. Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

II. Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

V. Caza: la actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos.

IX. Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro

o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Título III de las autoridades

Artículo 14.- Cuando por razón de la materia y de conformidad con la ley orgánica de la administración pública federal u otras disposiciones aplicables, se requiera de la intervención de otras dependencias, la secretaria ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas.

Las dependencias y entidades de la administración pública federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente ley, ajustaran su ejercicio a la política nacional sobre vida silvestre establecida en esta y en la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como a las disposiciones que de ellas se deriven.

Artículo 15.- la secretaria promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.

Artículo 19.- las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptaran las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Congruencia y Viabilidad del Proyecto.- Considerando los preceptos normativos que establecen la Ley General de la Vida Silvestre, respecto de la ejecución del proyecto un predio ubicado dentro de un área natural protegida, de competencia

federal, con categoría de área de Área de Protección de Recursos Naturales, mismo que para fines de integración del presente estudio ha sido descrito en su contenido y alcances es de concluirse y se concluye, que el proyecto que se promueve, se enmarca en el contexto de un proyecto de rampa de botado y atracadero, de mínimo impacto a la vida silvestre, para lo cual se ejercerán diversas actividades descritas en el apartado de prevención y mitigación de impactos ambientales. Además, durante la ejecución del proyecto no se contempla el aprovechamiento, recolección, caza ni reproducción de fauna silvestre, sino más bien la protección de la vida silvestre.

### III.6 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

#### El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), es un instrumento de política ambiental consistente en un proceso de planeación encaminado a crear mecanismos de coordinación interinstitucional, fomentar la participación pública, que con rigor metodológico asigne lineamientos y estrategias ecológicas. El Ordenamiento ecológico del Territorio fue elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012.

El POET tiene por objetivo llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

El POEGT clasifica al país en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB's) que deben su regionalización a cuatro criterios: clima, relieve, vegetación y suelo. Es importante destacar que a diferencia de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) que sintetizan el territorio, las UAB son únicamente de análisis, en virtud de su extensión y complejidad.

La superficie del Proyecto se encuentra dentro de la unidad ambiental biofísica (UAB) 67, misma que se encuentra dentro de la Región Geológica 18.19 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Por lo que el Proyecto se encuentra regulado por los siguientes lineamientos:

Tabla III.2.1. Características de la UAB 67 del POEGT

Descripción
Unidad Ambiental Biofísica

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

Estado actual del medio ambiente 2008	<u>UAB 67. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo.</u> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 19.3. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario para el 2033	UAB 67. Muy Crítico			
Política ambiental	UAB 67. Restauración y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de atención	UAB 67. Media			
Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
UAB 67 Forestal-Minera	Agricultura-Ganadería	Poblacional-Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

De lo antes transcrito se puede observar que el Proyecto cumple plenamente con los lineamientos establecidos por el POEGT ya que se encuentra en una UAB de atención media, y no prohíbe de ninguna manera el desarrollo del Proyecto. Del mismo modo el Proyecto cumple plenamente con las estrategias establecidas por el POEGT conforme a los argumentos que a continuación se señalan:

Tabla III.2.2. Estrategias sectoriales UAB 55

Estrategia	Cumplimiento
Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.</li> </ul>	El Proyecto cumple plenamente con la acción que se comenta debido a que fomentará las iniciativas de protección y conservación in situ.
Estrategia	Cumplimiento

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.</li> </ul>	<p>El Proyecto pretende fungir como un corredor biológico libre de presiones excesivas sobre los recursos naturales del lugar. Por lo tanto, el Proyecto cumple plenamente con la acción en comento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<p><b>Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.</b>  <b>Acciones:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).</li> </ul>	<p>El Proyecto no considera realizar ninguna que atente contra las especies sujetas a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT -2010, en el Capítulo VI del presente documento se mencionan las medidas tanto de prevención y mitigación a este respecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto. Sin embargo, se cumplirán todas las directrices que en este sentido se reciban por parte de la CONANP y la Secretaría.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante Proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<p><b>Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>  <b>Acciones:</b></p>	

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.</li> </ul>	Las medidas de compensación y minimización de impactos ambientales, más las acciones concretas de conservación y mejoramiento de las condiciones ambientales del ecosistema marítimo terrestre presente en el Proyecto tiene como objetivo generar un Proyecto sustentable dentro de las áreas naturales protegidas que tienen interacción con él. Por lo tanto, se cumple plenamente la acción que se
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.

<b>Estrategia</b>	<b>Cumplimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<b>Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 12: Protección de los ecosistemas</b>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</b>	
<b>Acciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.</li> </ul>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.</li> </ul>	La acción en comento no aplica debido a que el Proyecto no contempla la creación de un sistema de producción.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplagicidas en las actividades agrícolas.</li> </ul>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.</b>	El área donde se pretende realizar el Proyecto, no tiene presencia de suelos agropecuarios. Por lo tanto, esta estrategia no es aplicable.

<b>Estrategia</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Estrategia 15:</b> Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 15BIS:</b> Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<b>Estrategia 27:</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Acciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales</li> </ul>	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<b>Estrategia 28:</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 29:</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 30:</b> Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 33:</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 34:</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 35:</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

Estrategia	Cumplimiento
<b>Estrategia 36:</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 37:</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 38:</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 40:</b> Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<b>Estrategia 41:</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 42:</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 43:</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
<b>Estrategia 44:</b> Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

De la lectura de las estrategias antes descritas se puede concluir que el Proyecto en evaluación cumple plenamente con el POEGT debido a que, en dicho instrumento normativo, no existe ninguna prohibición que evite la realización del mismo. Los desarrolladores de Proyectos deberán orientar sus metas bajo un compromiso tal que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región. En este contexto, de manera general y particular, el Proyecto, no se contrapone con las acciones de las estrategias establecidas.

### **III.7.- El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado De México (POETEM)**

De acuerdo con la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 11 de mayo de 2023, el proyecto se encuentra dentro de las siguientes Unidades de Gestión Ambiental.

#### **ÁREA NATURAL PROTEGIDA.**

Dentro de la política de protección se incluyó una subcategoría que comprende a las Áreas Naturales Protegidas federales y estatales, las cuales se consideran como zona bajo Decreto de un Instrumento de Política Ambiental respecto del cual se garantizó su armonización y alineación.

#### **ZONA URBANA Y URBANIZABLE.**

Propiamente no es una política ambiental, pero si representa el patrón de ocupación de ese territorio, donde el Plan Estatal de Desarrollo Urbano tiene identificadas áreas en las que ocurre el proceso de urbanización y consolidación de las áreas urbanas actuales.

Esta condición permite definir límites claros respecto del Desarrollo Urbano, en tanto que se reconoce en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México que existen en el interior de las zonas urbanas, áreas con recursos naturales que requieren ser identificados, valorados y administrados en un contexto de Planeación Territorial eminentemente Urbano, pero con obligación de garantizar la sustentabilidad y un medio ambiente sano a la población asentada.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

Tabla 1.- Unidades de Gestión Ambiental.

UGA	Polígono	Usos Permitidos	Usos no permitidos	Criterios de Regulación	Superficie m <sup>2</sup>
ANPF-009	ANP Federal	Usos permitidos conforme al Decreto y Programa de Manejo.	Usos no permitidos conforme al Decreto y Programa de Manejo.	Ac04, Ac06, Ac07, Ac09, Ac12, Ag15,	1,700
U-107	Zonas Urbanas-Urbanizables	Usos definidos conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano	Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano	Ag02, Ag10, Ag12, Ag21, Co04,	500

Las actividades propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se encuentran dentro de los Usos permitidos conforme al Decreto y Programa de Manejo del área Natural Protegida.

<b>Criterios de Regulación</b>	
<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>
<b>Acuicultura</b>	
<b>Ac04</b>	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.
<b>Ac06</b>	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales en cuerpos de agua derivadas de las unidades de producción acuícola, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.
<b>Ac07</b>	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un Plan de Manejo y Desarrollo que considere las medidas de mitigación a los impactos ambientales que ocasione.
<b>Ac09</b>	El desvío y/o modificación de cauces de ríos para actividades acuícolas, deberá contar con autorización de Impacto Ambiental, así como concesión de obra y/o aprovechamiento emitida por la autoridad competente.
<b>Ac12</b>	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.
<b>Agrícola</b>	

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<b>Ag02</b>	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.
<b>Ag10</b>	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.
<b>Ag12</b>	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.
<b>Ag19</b>	Se limitará el incremento de superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados (< 40 cm de espesor) y/o con pendiente mayor al 30%.
<b>Ag20</b>	Se prohíbe el uso de cualquier tipo de agroquímico inorgánico en zonas adyacentes a ecosistemas naturales.
<b>Ag21</b>	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.
<b>Conservación</b>	
<b>Co04</b>	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.

Vinculación: De acuerdo con la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 11 de mayo de 2023, el proyecto no se contrapone con la Unidades de Gestión Ambiental y sus criterios de regulación ya que las actividades a realizar no se encuentran enmarcadas dentro de los mismo por lo tanto no son aplicables al proyecto.

### **III.8.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco**

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco (POESVBA) fue ampliado y modificado por decreto mediante publicación el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México el 21 de Mayo de 2015.

La finalidad del POESVBA es establecer el uso adecuado de los recursos naturales, a fin de mejorar las condiciones ambientales y productivas de la región. Así como vincular las formas de aprovechamiento a criterios de sustentabilidad, destinar más espacios a la protección y conservación, sin frenar el desarrollo económico y social y finalmente fomentar en la población la cultura ambiental. Se delimitaron 111 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), como resultado de la integración de diagnósticos social, económico y natural.

Se establecen cuatro políticas ambientales que buscan fomentar de manera equilibrada espacios para la promoción del desarrollo social y económico, así como espacios para la conservación de recursos naturales vitales en la prestación de servicios ambientales de la subcuenca.

Tabla III. 2.5. Descripción de las políticas ambientales

Política	Descripción
----------	-------------

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)  
Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

Protección	Se aplica en las unidades cuando se presentan características de biodiversidad o prestación de servicios ambientales relevantes que hacen imprescindible su cuidado extremo, se mantienen sin cambio de uso de suelo, para el caso de la cuenca corresponde a las áreas naturales protegidas bajo decreto.
Conservación	Esta política es aplicada a las unidades donde se privilegia el mantenimiento de la función natural del ecosistema, con restricciones en el cambio de uso de suelo.
Restauración	Se considera en las unidades que requieren revertir los procesos de degradación para recuperar la calidad ambiental.
Aprovechamiento	Esta política se establece en aquellas unidades cuya condición es apta para el desarrollo sustentable de actividades productivas, de servicios y socialmente útiles.

El Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco establece los siguientes usos de suelo predominantes: Forestal (FO), Agricultura (AG), Área Natural Protegida (ANP), Flora y fauna (Ff), Infraestructura (If) y Pecuario (Pe). Los usos del suelo se clasifican como:

- **Uso predominante:** en su determinación se considerarán las características naturales de la unidad ecológica y la dominancia del uso actual.
- **Uso compatible:** no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.
- **Uso condicionado:** es aquel que presenta algún grado de incompatibilidad con el uso predominante y ciertos riesgos ambientales controlables.
- **Uso incompatible:** es aquel que no es compatible con el predominante, ni con los propósitos del ordenamiento ecológico.

El Proyecto se ubica dentro de los límites de dos Unidades de Gestión Ambiental - Fo 3 80 y If 2 68, las cuales se describen a continuación.

Tabla III. 2.6. Unidades de gestión en donde se ubica el Proyecto

UGA	Política	Usos de suelo propuesto			
		Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Fo 3 80	Restauración	Forestal	Flora y fauna	X	Todos los demás
If 3 68	Restauración	Infraestructura	Turismo	Acuicultura	Todos los demás

Los criterios aplicables para cada UGA se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III. 2.7. Criterios aplicables al Proyecto, UGA Fo 3 80 y If 3 68

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

UGA	Criterios aplicables
Fo 3 80	FF 1, FF3, FF 5 a FF 21, MAE 18 a MAE 20, MAE 24 a MAE 31 y MAE 33
If 3 68	TU 2 a TU 7

Tabla III. 2.8 Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
<b>Flora y Fauna (FF)</b>	
FF 1. Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
FF 3. Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de leña para uso doméstico.
FF 5. Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre.
FF 6. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.	No aplica
FF 7. Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	No aplica. El Proyecto no realizará aprovechamiento de los recursos naturales.
FF 8. Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	No aplica. La zona donde se localiza el Proyecto no se encuentra dentro de un área de importancia para las aves.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

FF 9. En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar cuente con un análisis realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debido en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.	No aplica.
FF 10. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	No aplica ya que el Proyecto no contempla la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
FF 11. Se permite establecer viveros e invernaderos.	No aplica ya que el Proyecto no contempla el establecimiento de viveros e invernaderos.

<b>Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
FF 12. Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	No aplica ya que el Proyecto no contempla el comercio de fauna silvestre.
FF 13. Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	No aplica ya que el Proyecto no contempla instalar ninguna Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.
FF 14. Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	No aplica ya que el Proyecto no contempla el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.
FF 15. Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No aplica. El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.
FF 16. Se promoverá la erradicación de (Casuarina equisetifolia y Eucalyptus ssp.) y el restablecimiento de la flora nativa.	No aplica. Dichas especies no se encuentran dentro del área del Proyecto.
FF 17. En las áreas ajardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	No aplica.
FF 18. Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	No aplica al ser un cuerpo de agua.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

FF 19. En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> ).	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal.
FF 20. El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de plantas medicinales.
FF 21. Se prohíbe la quema de la vegetación	No aplica. El Proyecto no contempla la remoción de vegetación realizada mediante la quema de ésta.

<b>Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
MAE 18. En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar así lo permita, para lo cual se deberá de contar con un análisis por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.	No aplica.
MAE 19. Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como ( <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Alnus acuminata ssp arguta</i> , <i>Salix bonpandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i> ).	No se encuentra vegetación dentro del área del proyecto.
MAE 20. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.	No aplica.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**

**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

<p>MAE 24. En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitan con restricciones las actividades de desmonte, que tengan como finalidad la de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.</p>	<p>No aplica</p>
<p>MAE 25. En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitan con restricciones las actividades de despalme, con la finalidad de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio- ambiental, así como el desarrollo de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.</p>	
<p>MAE 26. Se promoverá la reforestación con flora nativa.</p>	

<p align="center"><b>Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.</b></p>	<p align="center"><b>Vinculación con el Proyecto</b></p>
<p>MAE 27. Se promoverá la restauración preferentemente con especies como: <i>Abies religiosa</i>, <i>Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. <i>Shaw</i>, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i>, <i>P. Tremuloides</i> Michx. Y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>MAE 28. En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.</p>	<p>No aplica. En el predio del Proyecto no existen bancos de préstamo de arena o material pétreo.</p>
<p>MAE 29. En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 árboles por hectárea.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>MAE 30. En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.</p>	<p>No aplica.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

MAE 33. Los proyectos por desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	No aplica.
TU 2. Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	Se contará con dicho programa.
TU 7 Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.	Se contará con las medidas pertinentes para cumplir con este criterio.

**III.9.- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México.**

Oficialmente, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (POERMM), fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México el día 26 de diciembre de 2007. El POERMM es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1:250,000, la región está integrada por 93 Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s) en 11 municipios del Estado de México y 16 en el Estado de Michoacán.

El POERMM es considerado un instrumento de apoyo en la planeación territorial, balanceando las actividades productivas con la conservación de la naturaleza, basándose en la potencialidad del territorio, la demanda y el uso actual de los recursos naturales, orientando así el desarrollo regional a partir de la participación de la sociedad.

Tabla III. 2.9 Políticas ambientales del POERMM

Política	Descripción
Protección	Se aplica a las áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él (como es el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales). Con esta política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
Conservación	Esta política está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales, cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no necesariamente deben incluirse en algún sistema de áreas naturales protegidas federal o estatal. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento o riesgos naturales o antrópicos, área de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

Restauración	Se aplicará a aquellas áreas que deberán sujetarse a programas específicos de recuperación de los recursos naturales. Estas son las áreas que presentan procesos acelerados de deterioro ambiental, como suelos muy erosionados cuyo potencial productivo (para agropecuario o usos forestales) es nulo o extremadamente pobre. Esta política implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.
Aprovechamiento sustentable	Se aplicará a aquellas áreas en donde se tienen características adecuadas para un uso óptimo de los recursos naturales y/o para el desarrollo agropecuario o forestal. En esas áreas será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al ambiente.

Con base a las definiciones anteriores, los criterios básicos que ayudaron a identificar las políticas más adecuadas para el territorio de la Región de la Mariposa Monarca fueron el uso actual de suelo, la aptitud del territorio y las áreas de atención primaria. Los dos primeros temas para las políticas de aprovechamiento.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico comprende ocho tipos de usos del suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de Temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25%, Pecuario 7.51%, Cuerpos de agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

En este sentido, el POERMM contempla 84 UGAs, definiéndose para estos 10 lineamientos ecológicos para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal. El Proyecto se localiza dentro de cinco Unidades de Gestión Ambiental, las cuales se enlistan a continuación.

Tabla III. 3. UGAs aplicables al Proyecto en base al POERMM

UGA	Política	Uso	Criterios
H2O	Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	Sin Lineamientos

**Descripción de los Lineamientos Ambientales**

No existen lineamientos para esta Unidad de Gestión Ambiental.

*Vinculación con el proyecto:* Respecto a los objetivos específicos y criterios de regulación ecológica establecidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca es importante señalar que se respetarán y por supuesto que se realizarán actividades de restauración con el objetivo de mejorar la calidad ambiental y de mantener los servicios ambientales y la provisión de los mismos y se concluye que no existe conflicto con el proyecto que se promueve ya que este busca fortalecer el uso de suelo actual promoviendo las actividades turísticas.

### **III.10.- Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal**

#### **III.10.1.- Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019**

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019 (PEDUEM), fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México el 23 de diciembre de 2019, es el documento rector de la gestión pública en el Estado, que fungirá a su vez como modelo para la elaboración de otros planes de desarrollo con enfoque en la formulación de políticas públicas.

El PEDUEM tiene como finalidad establecer políticas, estrategias y objetivos de desarrollo urbano acordes a la dinámica social y económica de los asentamientos humanos del Estado de México mediante un modelo de ordenamiento territorial que identifica las vocaciones del territorio de acuerdo a sus características metropolitanas, urbanas y rurales, para generar políticas que impulsen y aseguren las condiciones necesarias para lograr ciudades más equitativas e incluyentes. Este Plan Estatal de Desarrollo Urbano es un instrumento estratégico para equilibrar y potencializar el desarrollo, generar certidumbre normativa y jurídica, atraer el capital productivo nacional y extranjero, fortalecer la gobernanza urbana, la inclusión social y la sustentabilidad ambiental.

Dentro del Plan se agrupan las políticas y programas en cuatro Pilares de acción y tres Ejes Transversales para el Fortalecimiento Institucional, los cuales están alineados con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, suscritos por el Gobierno.

- 1. Social**
- 2. Económico**
- 3. Territorial**
- 4. Seguridad**

De acuerdo con el Pilar Territorial, el manejo sustentable del territorio y sus recursos naturales se pretende realizar a través de cuatro vertientes:

- Sistema de generación de energías limpias y no contaminantes, como las basadas en tecnologías eólica y solar.
- Acciones encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático
- Sustentabilidad de los ecosistemas y la preservación de la biodiversidad a través de la atención y regulación de las reservas y las áreas naturales protegidas.
- Retos que representan los asentamientos humanos y la concentración espacial de actividad productiva.

Cada Pilar está conformado por los objetivos necesarios para su cumplimiento, las cuales, a su vez, contienen estrategias específicas que les permitirán alcanzar sus respectivos objetivos.

El Proyecto contribuye con el Pilar Territorial, a través de sus objetivos y estrategias, como se indica en la Tabla III. 4.

Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto conforme al PEDUEM 2019

	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
<b>Pilar 2. Territorial</b>	
<b>Objetivos</b>	
3.2 Adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos.	En el presente capítulo el Proyecto es vinculado al Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de México Sur con el fin de cumplir cabalmente e implementar los lineamientos aplicables.
3.4. Mejorar los servicios en materia de agua, su gestión sostenible y el saneamiento.	El Proyecto implementará el uso del agua de lluvia.
3.5. Fomentar la prosperidad de las ciudades y su entorno a través del desarrollo urbano y metropolitano inclusivo, competitivo y sostenible.	El Proyecto contribuye con el fomento del desarrollo urbano, comprometiéndose con el progreso sostenible.

### **III.10.2 Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020**

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (PMDUVB) 2020, fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México el 12 de junio de 2020 y está vigente a la fecha. La finalidad del PMDUVB es regular el crecimiento de los centros de población y localidades ubicadas dentro del Municipio de Valle de Bravo en un marco de consensos, procurando en todo momento conciliar dicho crecimiento con la conservación de los recursos naturales y la cubierta vegetal, buscando salvaguardar la vocación natural, la prestación de los servicios ecosistémicos y la actividad turística, y residencial del municipio.

Con la finalidad de regular los usos de suelo del territorio de Valle de Bravo, se realizó una primera gran clasificación; Área Urbana; Área Urbanizable; y Área No Urbanizables. El Área del Proyecto no se encuentra dentro de alguna Área o Subzona solo está clasificado como Cuerpo de Agua, motivo por el cual no le aplica ningún lineamiento o norma de uso de suelo del Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020.

### **III.11. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.**

#### **Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de las cuencas de los ríos Valle de Bravo (Amanalco), Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec**

Originalmente, el Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se estableció, mediante un decreto presidencial como Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, el 15 de noviembre de 1941. Mediante un acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 23 de junio de 2005, que se le categorizó como Área de Protección de los Recursos Naturales, es para el 30 de noviembre de 2018 que se promulga el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la Categoría del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec mediante la publicación en el DOF.

El objetivo principal del Programa de Manejo es constituir en instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Dentro de sus objetivos específicos se menciona:

- **Protección:** favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica Área de Protección de Recursos Naturales, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.
- **Manejo:** establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos

de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Área de Protección de Recursos Naturales, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

Para el diagnóstico del área natural protegida, su territorio se dividió en 5 regiones, las cuales se delimitaron con base en las necesidades de operación actual y con el objetivo de lograr una administración efectiva y eficiente de las 140,234.43 hectáreas y los 11 municipios que abarcan su territorio. Esta regionalización se utilizó para la reactivación de Consejo Asesor del Área Natural Protegida.

Las regiones y los municipios en las cuales se dividió el territorio son las siguientes:

1. Malacatepec: Abarca el 26.68 % del ANP, comprende los municipios de Donato Guerra, Villa de Allende y Villa Victoria.
2. Tilostoc: Abarca el 10.63 % del ANP, comprende los municipios de Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Plátanos y Oztoloapan.
3. Temascaltepec: Abarca el 21.58 % del ANP, comprende los municipios de Temascaltepec, Zinacantepec y San Simón de Guerrero.
4. Amanalco: Abarca el 13.73 % del ANP, comprende el municipio de Amanalco.
5. Valle de Bravo: Abarca el 27.37 % del ANP, comprende el municipio de Valle de Bravo.

Respecto a los aspectos ecosistémicos, en todas las regiones del ANP, el área de oportunidad más documentada es el abatimiento y contaminación de cuerpos de agua y ríos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 3 fracción XXXIX, señala que la Zonificación, es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

Los criterios utilizados para llevar a cabo la subzonificación del Área de Protección de Recursos Naturales, Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se derivan de lo establecido en sus Considerandos Tercero y

Cuarto del Decreto por el que se declaró Zona Protectora Forestal, de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre del mismo año, así como lo establecido en su Considerando del Acuerdo por el que se determina como Área Natural Protegida de competencia Federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales; tomando como base el objeto de creación del área, consistente en la preservación y protección de las cuencas hidrológicas señaladas y sus recursos naturales; con la finalidad de identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, atendiendo a lo establecido por los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; con la finalidad de garantizar el Derecho Humano de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, consagrado en el artículo 4 de nuestra Carta Magna, cuyo deber del Estado es garantizarlo.

El Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México comprende las siguientes subzonas:

- o Zona de Amortiguamiento
- o Subzona de Preservación Mariposa Monarca
- o Subzona de Preservación Zonas de Captación de Agua
- o Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados
- o Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Áreas Agropecuarias
- o Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo
- o Subzona de Aprovechamiento Especial Relleno Sanitario Cuadrilla de Dolores
- o Subzona de Aprovechamiento Especial Sistema Cutzamala
- o **Subzona de Uso Público Área de Remolque**
- o **Subzona de Asentamientos Humanos**
- o Subzona de Recuperación

El Proyecto se localiza entre la superficie de la Subzona de Uso Público Área de Remolque y Área de Uso Común y la Subzona de Asentamientos Humanos.

**Subzona de Uso Público Área de Remolque y Área de Uso Común**

Abarca una superficie de 1,819.598641 hectáreas integrada por dos polígonos que se describen a continuación:

<b>No. de polígono</b>	<b>Nombre</b>	<b>Extensión (ha)</b>	
1	Área de Remolque	526.477566	
2	Área de Uso Común	1,293.121075	

Se conforma por dos polígonos que se ubican en el vaso de la Presa Valle de Bravo, La presa es el principal atractivo turístico en la región y es esencial para la población porque genera una importante derrama económica por las actividades acuáticas y de deporte extremos que aquí se realizan. La gran mayoría de las embarcaciones que navegan en la presa son propulsadas mediante motores de combustión interna, las que por sus características representan un riesgo de contaminación, siendo mayor el efecto cuando las embarcaciones utilizan motores de dos tiempos, los cuales para operar requieren necesariamente de una mezcla de aceite y gasolina, y un mayor consumo de dichos combustibles, con el daño y efecto en el medio ambiente acuático y la vida lacustre que se desarrolla en este ecosistema (IMTA, 2012).

El crecimiento paulatino del número de embarcaciones en la presa y la limitada regulación que existe de las actividades recreativas acuáticas, ha generado una diversidad de impactos sociales, económicos y ambientales que requieren atención inmediata y que a la fecha han cobrado vidas humanas y un serio deterioro en la presa. Se le conoce como zona de remolque al área oeste de la presa donde se permite realizar las actividades acuáticas como velerismo, esquí acuático, kayakismo, squiboard. El vaso de la Presa Valle de Bravo también es utilizado para actividades de acuicultura, pesca, turismo náutico y recreativo. La belleza de los paisajes aledaños a la presa actualmente es muy apreciada. Sus márgenes constituyen la zona federal bajo administración de la Comisión Nacional del Agua, dicha zona se encuentra sometida bajo presión por las actividades turísticas e inmobiliarias, que entre otras son fuentes de contaminación del agua almacenada.

En virtud de lo anterior y considerando que en la Presa aún existen especies nativas, queda prohibido molestar, alterar, dañar, capturar o extraer vida silvestre, que no sea con fines de investigación científica y fomento a la protección de las especies. Asimismo se restringe alterar o destruir los sitios de alimentación, de refugio o reproducción de las especies nativas, así como actividades que pongan en riesgo la dinámica natural de los ecosistemas de las especies silvestres. Dado que en el vaso de la Presa Valle de Bravo se realizan actividades de acuicultura, pesca, turismo náutico y recreativo, es necesario restringir la descarga de cualquier tipo de contaminante y aquellas actividades que conlleven el desvío y obstaculización de los flujos hidráulicos y la suspensión de sedimentos. Por otro

lado, para conservar las características de la presa y evitar alteraciones al ecosistema y a la vida silvestre por la remoción de sedimentos, queda prohibido modificar el perímetro del embalse y la navegación, de igual manera no se permite dañar las señalizaciones de tránsito acuático. Asimismo, se debe restringir la introducción de las especies exóticas, debido a que representan una amenaza a las especies nativas, ya que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el Área Natural Protegida, y sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contra las especies nativas, compitiendo con éstas últimas por recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original. Con el fin de conservar las el buen estado del vaso, es necesario que las actividades que se realicen en la subzona prevengan la contaminación del agua, así como desviar u obstaculizar el libre desarrollo de los escurrimientos, ríos, arroyos y corrientes permanentes e intermitentes, lo cual es fundamental para mantenerlos en buen estado de conservación, a fin de que sigan brindando servicios ambientales al área natural protegida, por lo anterior es necesario restringir cualquier actividad que los impacte, como rellenar, desecar o modificar su cauce natural. Referente a las acciones de dragado, los potenciales impactos negativos generados son afectaciones en la calidad del agua, suspensión de sedimentos, reducción de la penetración de la luz necesaria para los procesos de fotosíntesis, daños sobre poblaciones de peces y otros organismos y cambios físicos del fondo acuático. Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de Uso Público son aquellas superficies por aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, bajo los límites que se determinen con base en los estudios de capacidad de carga de su ecosistema y se sustenten conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, en correlación con lo previsto en el Decreto por el que se declaró Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre del mismo año y el Acuerdo por el que se determina Área Natural Protegida de competencia Federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México de fecha 26 de mayo de 2005, publicado en el Diario Oficial de la federación el 23 de junio del mismo año es que se determinan como actividades permitidas en esta Subzona de Uso Público Área de Uso Común y Área de Remolque, las siguientes:

<b>Subzona de Uso Público Área de Uso Común y Área de Remolque</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anclaje en zonas permitidas por la autoridad competente</li> <li>2. Campismo</li> <li>3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre</li> <li>4. Colecta científica de recursos biológicos forestales</li> <li>5. Construcción de infraestructura exclusivamente para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a las actividades deportivas, la investigación y monitoreo ambiental, la operación del Área Natural Protegida y la educación ambiental</li> <li>6. Educación ambiental</li> <li>7. Encender fogatas en los sitios establecidos</li> <li>8. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo, mediante colecta y captura</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar</li> <li>2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de los ejemplares o poblaciones nativas, salvo alguna modificación o alteración con fines de investigación científica y/o en beneficio de la biodiversidad, correctamente justificadas, con antecedentes de éxito y previamente autorizadas</li> <li>3. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres</li> <li>4. Alterar o dañar a las boyas de tránsito acuático</li> <li>5. Construcción de infraestructura, salvo para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, la investigación y monitoreo ambiental, operación del Área Natural Protegida y la educación ambiental, así como la de fines de apoyo a la operación y mantenimiento de sistemas hídricos de almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua dulce y generación hidroeléctrica</li> </ol>

<b>Subzona de Uso Público Área de Uso Común y Área de Remolque</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>

<p>9. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos, incluidas las de carácter subacuático</p> <p>10. Investigación científica y monitoreo ambiental</p> <p>11. Mantenimiento de la infraestructura existente</p> <p><b>12. Navegación de embarcaciones de hasta 15 metros de eslora en el polígono de Área de Remolque</b></p> <p><b>13. Navegación de embarcaciones de hasta 30 metros de eslora en el polígono de Uso Común</b></p> <p>14. Pesca comercial de acuerdo a las vedas, cuotas de captura, artes de pesca y con base en estudios específicos para el área.</p> <p>15. Pesca de consumo doméstico, exclusivamente con líneas y anzuelos desde la costa</p> <p>16. Realizar actividades de dragado, exclusivamente con fines de mantenimiento de la presa por parte de la autoridad competente</p> <p>17. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas</p> <p>18. Turismo náutico</p> <p>19. Uso de vehículos náuticos sin propulsión mecánica</p> <p>20. Uso turístico de alta velocidad en las diferentes modalidades de esquí, en los horarios señalados por la autoridad competente</p> <p>21. Uso turístico de baja velocidad en las diferentes modalidades de remo, velero y paseo en la presa</p> <p><b>22. Venta de alimentos y artesanías</b></p>	<p>6. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial</p> <p>7. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas</p> <p>8. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos</p> <p>9. Establecer asentamientos humanos, así como áreas habitadas o urbanizadas que, partiendo de un núcleo central, presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable (o Construcción de infraestructura destinada a casas habitación</p> <p>10. Ganadería</p> <p>11. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región, así como plantas, semillas y animales domésticos.</p> <p>12. Modificación de la línea de costa o perímetro del embalse (o línea de intersección de la tierra con el agua)</p> <p>13. Navegación de embarcaciones mayores a 30 metros de eslora</p> <p>14. Navegación de motos acuáticas</p> <p>15. Navegación a motor de carreras</p> <p>16. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo</p>
--	---

<b>Subzona de Uso Público Área de Uso Común y Área de Remolque</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>

	<p>17. Rellenar, interrumpir o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos</p> <p>18. Vehículos motorizados fuera de las vías de acceso</p> <p>19. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido que alteren el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc</p>
--	--

**Subzona de Asentamientos Humanos**

Abarca una superficie de 4,029.265299 hectáreas y está integrada por veinticinco polígonos que se describen a continuación:

<b>No. de polígono</b>	<b>Nombre</b>	<b>Extensión (ha)</b>
1	Cabecera municipal de Villa de Allende	59.017215
2	Cabecera municipal de Donato Guerra	65.372114
3	Cabecera municipal de Ixtapan del Oro	48.260700
4	San Gabriel Ixtla	85.933569
5	Cabecera municipal de Amanalco	66.595848
6	Santa María Pipioltepec	210.288690
7	San José Tilostoc	10.928097
8	La Candelaria	55.912657
9	Cabecera municipal de Valle de Bravo	1,702.884031
10	El Casteñano	61.109547
11	Colorines	311.500226
12	San Mateo Acatitlán	210.796290
13	San Nicolas Tolentino	27.551198
14	Cabecera municipal de Santo Tomas	133.055333

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

15	El Cerrillo	76.334349
16	San Juan Atezcapan	78.723549
17	Los Saucos	85.652328
18	La Compañía	76.689151
19	Tenantongo	149.152473
20	Casas Viejas	187.800963
21	El Fresno	70.933970
22	Escalerillas	14.312372
23	Cuadrilla de Dolores	48.100988
24	Cerro Gordo	51.007329
25	Cabecera municipal de Temascaltepec	141.352312

Se ubica de los mil 260 a dos mil 520 metros sobre el nivel del mar y presenta pendientes que van del 5 al 40 por ciento. El tipo de suelo es Andosol, vertisol, regosol, luvisol y feozem con presencia de roca Basalto, caliza – arenisca, arenisca – lutita y los Ríos Agua Zarca, Arroyo Chiquito, Carrizal, Confites, La Yerbabuena, Las Flores, Ojo De Agua, Río Amanalco, Río Chichotla, Río Ixtapan, Río La Alameda, Río La Asunción, Río Los Hoyos, Río San José, Río Tiloxtoc, Río Verde.

Los polígonos que comprenden esta subzona se caracterizan por incluir conglomerados o conjuntos de viviendas, cuentan con servicios públicos e infraestructura como drenaje, agua, alumbrado público, pavimentación de calles y avenidas, centros de gobierno y administración municipal, así como centros educativos y de salud; contienen también espacios de convivencia comunitaria y desarrollo cultural, entre ellos iglesias, plazas públicas, deportivos, mercados, auditorios, cine, hoteles, restaurantes, campos de golf, balnearios, entre otros.

Estos asentamientos humanos se establecieron previo a la Declaratoria del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, el caso de Villa de Colorines y El Arco, son los más recientes y obedecen a la necesidad de desconcentrar la cabecera municipal de Valle de Bravo, estos asentamientos ejercen de manera importante presión sobre los recursos forestales que les dan sustento y estabilidad al territorio en esta zona.

Existen 4 UMAS intensivas en los municipios de Valle de Bravo y Amanalco para el manejo de venado cola blanca, reproducción de guajolote silvestre, psitácidos, faisán tucan, cervidos y avestruz.

En virtud de lo anterior, se restringe alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies nativas, así como actividades que pongan en riesgo la dinámica natural de los ecosistemas de las especies silvestres. Asimismo es necesario restringir las actividades que conlleven al cambio de uso de suelo como la remoción permanente de vegetación natural, la construcción sitios de disposición final de residuos, apertura de bancos de material y el uso de explosivos, ya que genera impactos negativos a los ecosistemas así como el aprovechamiento de materiales pétreos.

De la misma manera, para conservar las características de la subzona, queda prohibida la descarga de cualquier tipo de contaminante y aquellas actividades que conlleven el desvío y obstaculización de los flujos hidráulicos y la suspensión de sedimentos.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso g) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de Asentamientos Humanos son aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y se sustenten conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, en correlación con lo previsto en el Decreto por el que se declaró Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre del mismo año y el Acuerdo por el que se determina Área Natural Protegida de competencia Federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México de fecha 26 de mayo de 2005, publicado en el Diario Oficial de la federación el 23 de junio del mismo año se determinan como actividades permitidas en esta Subzona de Asentamientos Humanos, las siguientes:

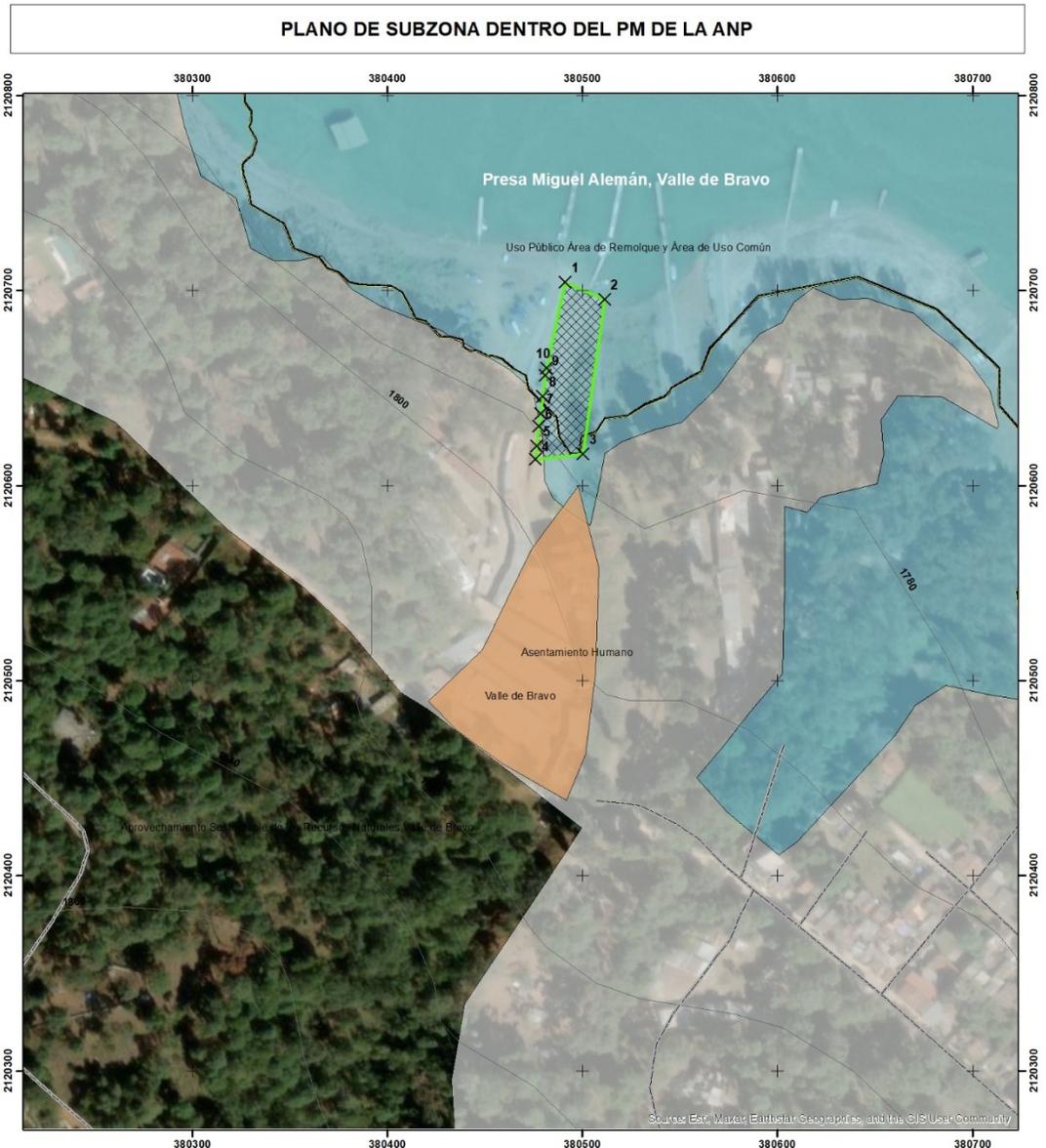
<b>Subzona de Asentamientos Humanos</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agricultura orgánica y ganadería de traspatio.</li> <li>2. Agroforestería</li> <li>3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre</li> <li>4. Colecta científica de recursos biológicos forestales</li> <li>5. Construcción de Infraestructura</li> <li>6. Educación ambiental</li> <li>7. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo, mediante colecta y captura</li> <li>8. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio</li> <li>9. Investigación científica y monitoreo del ambiente</li> <li>10. Mantenimiento de brechas y caminos existentes</li> <li><b>11. Mantenimiento de la infraestructura existente.</b></li> <li><b>12. Turismo</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural</li> <li>2. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar</li> <li>3. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas</li> <li>4. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial</li> <li>5. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos</li> </ol>
--	---

El estado de conservación que guardan los recursos naturales de la ANP se puede afirmar que los ecosistemas se encuentran mayormente perturbados en la cercanía de Valle de Bravo y en la parte alta de la cuenca. Los problemas devienen en el desorden ecológico que provoca el deterioro del hábitat. Así mismo, la escasa participación de la población imposibilita el desarrollo de las actividades productivas, por ello es necesario involucrar a la población en las actividades del manejo sustentable del área natural protegida.

En este sentido, el Proyecto no contraviene las disposiciones consideradas en el Área de Protección de Recursos Naturales, Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, no interfiere sobre las corrientes de agua y cuerpos de captación, contribuye a preservar la conservación de la zona con las medidas de mitigación y conservación propuestas.

**Manifiestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)  
 Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"**



**Simbología**

- X Vértices
- Atracadero y Rampa de Botado
- El Pedregal

**Localidad**

- Valle de Bravo
- Calles
- Curvas de Nivel

**Subzona ANP**

- Asentamiento Humano
- Uso Público Área de Remolque y Área de Uso Común

**ESCALA: 1:2,000**

0 0.0375 0.075 0.15 km

**DATOS DEL PROYECTO**

Proyecto: Manifiestación de Impacto Ambiental  
 Modalidad Particular (MIA-P)  
 Predio: El Pedregal  
 Municipio: Valle de Bravo  
 Entidad: Estado de México  
 Superficie ZF Marítimo-Terrestre: 2,040 m2.  
 Ubicación: La Cabecera y sus Barrios.

Región Hidrológica RH18 Balsas  
 Cuenca G "Cutzamala" Subcuenca g  
 "Tilostoc" RH18Gg

Elaboro: Ing. Fernando García, 22/02/24

**DATOS DE PROYECCIÓN**

Coordinate System: UTM Zone 14N ITRF92  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: ITRF 1992  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 0.0000  
 Central Meridian: -99.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter

Vertice	X	Y
1	380491.13	2120704.43
2	380511.33	2120695.71
3	380500.47	2120616.27
4	380475.91	2120613.68
5	380476.6	2120620.45
6	380477.68	2120630.37
7	380478.48	2120636.89
8	380479.73	2120645.62
9	380481.01	2120656.59
10	380481.76	2120660.48



El Proyecto implementará el Programa de Manejo Ambiental para asegurar un correcto funcionamiento respetando el ecosistema. Cabe mencionar que el proyecto ya se encuentra construido por lo que solo se realizarán actividades propias de operación y mantenimiento.

Para conservar la flora y fauna de la subzona, es necesario restringir la captura, extracción o cualquier tipo de interacción con las especies de vida silvestre, así como desarrollar actividades que afecten o destruyan sus sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción pues de ello depende en gran medida su sobrevivencia o permanencia en la subzona.

### **III.12. Normas Oficiales Mexicanas.**

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen relación con el proyecto son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (en base a la nueva nomenclatura del acuerdo publicado en el DOF el 30 de diciembre del 2010), que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial, no encontrándose ninguna especie dentro de las áreas del proyecto.

#### **Aire.**

NOM-044-SEMARNAT-1999. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los límites de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel, o mezclas que incluyan diesel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible, respectivamente.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

### **III.13. Otros instrumentos a considerar son:**

#### **III.13.1. Áreas prioritarias para la conservación**

Las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas, así como las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) establecidas por la CONABIO, no forman parte del SINAP y por tanto no tienen criterios de tipo vinculante con el uso de suelo, sin embargo, en la elaboración del presente documento se reflexionó sobre la pertinencia de identificar estas regiones a fin de tener claridad sobre la importancia para la conservación que tiene el Área del Proyecto.

#### **III.13.2. Regiones terrestres prioritarias (rtp)**

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tienen como objetivo determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte del continental del territorio nacional, que contengan una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, junto con una integridad ecológica funcional relevante y cuyas oportunidades de conservación sean reales. Las RTP son áreas donde las características físicas y bióticas que favorecen condiciones importantes para la biodiversidad, donde la riqueza biológica e integridad ecológica las convierten en objetivos prioritarios para la conservación; en ocasiones las RTP contienen Áreas Naturales Protegidas por lo que la inclusión de estas suele ser frecuente.

De acuerdo con la ubicación del Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RTP, sin embargo, en los alrededores se localiza la Sierra de Chincua y El Nevado de Toluca, por lo que su desarrollo no afectará dicha región.

#### **III.13.3. Regiones hidrológicas prioritarias (rhp)**

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), responden a la necesidad de revisar el estatus de la información acerca de la biodiversidad, así como del valor biológico de las cuencas hidrológicas y evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos; y finalmente el potencial para su adecuado manejo y conservación. Se determinan con base a su función en su biodiversidad, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Una región hidrológica de alta biodiversidad es un área que tiene la posibilidad actual o potencial para la conservación de sus recursos, y en donde ocurren o pueden ocurrir impactos negativos, resultado de las diferentes actividades de uso o explotación de recursos que realizan distintos sectores.

La CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas. Por lo antes mencionado, se

identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su diversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial a su conservación; dentro de estas categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De acuerdo con la ubicación del Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RHP.

#### **III.13.4. Regiones marinas prioritarias (rmp)**

Regiones Marinas Prioritarias (RMP) son áreas donde se contemplaron las zonas costeras y oceánicas de México, las cuales son de gran importancia debido a la situación geográfica de nuestro país con costas en cuatro mares principales, Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe, y niveles de riqueza, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental.

Debido a la ubicación del Proyecto dentro del Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, no se localiza cercano a ninguna RMP

(AICA)

#### **III.13.5. Áreas de importancia para la conservación de las aves**

Existe un conjunto de áreas que sin contar con un decreto de protección federal han sido identificadas como relevantes para la conservación de las aves, denominadas "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)", estas son una red de sitios que destacan por su importancia en el mantenimiento de las poblaciones de las aves a largo plazo, estas zonas se eligen con espacio suficiente que pueda albergar poblaciones de las especies de interés.

Las AICA's surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

El Proyecto no se ubica dentro del área de ninguna AICA

#### **III.13.6. Sitios RAMSAR**

La Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, entró en vigor en 1975 y fue modificada según el Protocolo de París, del 3 de diciembre de 1982.

La lista de RAMSAR es la Red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.200 sitios RAMSAR que abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 partes Contratantes de RAMSAR en todo el mundo, de los cuales México tiene actualmente 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios RAMSAR), con una superficie de 8,643,579 Ha.

Actualmente es el único Convenio entre gobiernos que se centra en la conservación y uso racional de los ecosistemas de Humedal, reconociendo de esta manera su importancia ecológica al ser uno de los ecosistemas más ricos en biodiversidad, y de los cuales depende la supervivencia de gran cantidad de especies.

El principal objetivo de la Convención Ramsar es: "La conservación y el uso racional de los humedales a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional".

En el Estado de México solo se localiza un Sitio RAMSAR, "Ciénegas de Lerma" y se encuentra a aproximadamente 78 km hacia el Este del Área del Proyecto, por lo tanto, el Proyecto no se ubica dentro de ningún sitio RAMSAR, por lo que su desarrollo no afectará dicha región.

#### **III.13.7. Regiones Terrestres Prioritarias.**

El área del proyecto no se encuentra al interior de alguna RTP

#### **III.13.8. Región Hidrológica Prioritaria.**

En base a la información generada por INEGI se tiene que el Predio se encuentra en la región hidrológica No. 18 (RH18) la cual corresponde al Río Balsas, También conocido como Atoyac, Mezcala o Zacatula, es uno de los más importantes en la Republica, la Cuenca principal es la de "Río Cutzamala", la cual abarca una superficie de 1,179.78km<sup>2</sup>. El predio motivo del estudio se ubica dentro de la Subcuenca RH-18Gg Río Tilostoc y en lo específico forma parte de la Microcuenca San agustin de las Palmas, la cual abarca una superficie de 14,327.8ha, la forma de la microcuenca tiene un índice de 0.37 y el índice de Gravelius es de 1.3.

#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

##### IV.1. Delimitación del área de influencia

A continuación, se describe el sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, mediante la caracterización de sus elementos bióticos y abióticos, describiéndolos y analizándolos de una manera integral identificando sus condiciones ambientales y sus principales tendencias de desarrollo y deterioro.

##### IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

**a) Dimensiones del proyecto:** El proyecto se desarrolla dentro de los límites del predio denominado El Pedregal, y cuenta con una superficie de 2,040 metros cuadrados, los cuales se emplearán para la construcción y operación de la rampa de botado y el atracadero.

**b) Factores sociales y económicos:** En el área de influencia del proyecto se ubica cerca de las localidades de Avándaro y Valle de Bravo.

**c) Rasgos geomorfológicos:** Dentro del estado de México se encuentran áreas que pertenecen a tres subprovincias de esta región fisiográfica: Mil Cumbres, Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Lagos y Volcanes de Anáhuac, el área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la provincia que se describe a continuación:

Subprovincia Mil Cumbres

Penetra en el occidente del estado de México, ocupa 6.49% (1,508.481 Km<sup>2</sup>) de la superficie total estatal y abarca completamente el municipio de El Oro, y parte de los Municipios de Amanalco, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria. El sistema de topofomas más importante en la entidad es el de lomeríos de colinas redondeadas con mesetas de basalto. Se presentan once tipos de suelo en la subprovincia, entre los que dominan el andosol húmico y el andosol órtico, suelos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua.

Se trata de una cadena de volcanes que forman parte del llamado cinturón de fuego del Pacífico, caracterizado por su gran actividad volcánica. Inicia en el estado de Nayarit, y corre al oriente aproximadamente sobre la línea del paralelo 19°. El Eje forma numerosos valles de tierras altas, entre ellos los de Toluca, México, y el Poblano-Tlaxcalteca. Es un sistema de topofomas de gran sierra compleja con cañadas. Se caracteriza como una enorme mesa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumuladas e innumerables, sucesivos episodios volcánicos que se inició a

mediados del terciario. Las integran grandes sierras volcánicas y grandes coladas líquidas, conos dispersos, depósitos de arena, cenizas, etc.

**d) Rasgos hidrográficos:** En base a la información generada por INEGI se tiene que el Predio se encuentra en la región hidrológica No. 18 (RH18) la cual corresponde al Río Balsas, También conocido como Atoyac, Mezcala o Zacatula, es uno de los más importantes en la República, la Cuenca principal es la de "Río Cutzamala", la cual abarca una superficie de 1,179.78km<sup>2</sup>. El predio con motivo del estudio se ubica dentro de la Subcuenca RH-18Gg Río Tilostoc y en lo específico forma parte de la Microcuenca San Agustín de las Palmas, la cual abarca una superficie de 24,842.27 ha, la forma de la microcuenca tiene un índice de 0.49 y el índice de Gravelius es de 1.3.

**e) Tipos de vegetación:** En el sistema ambiental entorno al predio predominan los bosques de coníferas, donde el estrato arbóreo está constituido principalmente por masas mezcladas entre los géneros Pinus, Cupressus, Quercus y hojosas, las hojosas de los géneros Arbutus y Alnus.

Dentro del área del proyecto no se esta presente vegetación al tratarse de un cuerpo de agua.

En base a la información vectorial de INEGI Serie VI 2017 presente en el área del proyecto la vegetación y uso de suelo se reconoce como Cuerpo de Agua, tal y como se muestra en el mapa de vegetación incluido en los anexos.

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

#### IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

##### IV.3.1.1 Medio abiótico

###### a) Clima

**Tipo de clima:** En el sistema ambiental en la que se ubica el área del proyecto se presentan 1 unidad climática de acuerdo la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (García 2004), las cual pertenece a 1 grupo climático, C, templado húmedo con temperaturas medias del mes más frío mayor a 12°C y temperatura media anual entre los 20 y 24°C.

De acuerdo con información de la Estación Meteorológica 00015165 VALLE DEL BRAVO, las normales climatológicas para el Sistema Ambiental son las siguientes: Precipitación anual de 1,005.2 mm, con una máxima normal promedio de 232.1 mm en el mes de julio y una mínima normal de 1.9 mm en el mes de marzo. En lo referente a temperatura se tiene una normal de 17.7°C, con una máxima normal de 25.7 siendo abril el mes donde se registra la temperatura máxima normal con

29.7°C y una mínima normal de 9.7°C, siendo enero el mes más frío al registrar una mínima normal de 5.7°C.

A continuación, se presenta la descripción de las unidades climáticas más importantes en la cuenca hidrológica forestal, descritas por orden de importancia en base a la extensión territorial que cubren, en base a la información vectorial publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

**Formula climática:** Tomado de la carta de clima elaborado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el tipo de clima que corresponde al área de estudio se define de la siguiente manera: C(w2) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 28% mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

#### **b) Geología y geomorfología**

**Características geológicas y litológicas del área:** Se presentan unidades del Mesozoico constituidas por materiales metamórficos como la andesita que son rocas con características vitrinas predominando los colores oscuros y sedimentarios como la brecha sedimentaria. El Mesozoico, era mesozoica o era secundaria, conocido zoológicamente como la era de los dinosaurios o botánicamente como la era de las cícadas, es una división de la escala temporal geológica que pertenece al eón Fanerozoico; dentro de este, el Mesozoico sigue al Paleozoico y precede al Cenozoico.

Los tipos de rocas existentes en el área del proyecto se caracteriza por el predominio de esquistos. Rocas metamórficas de bajo a medio grado de metamorfismo, cristales visibles a simple vista, su tamaño de grano es grueso, mucho mayor que el de los minerales de las filitas. Son rocas duras, compactas, coherentes, de baja porosidad, por lo que presentan una cierta resistencia a la edafización.

A continuación, se presentan las formulas geológicas, presentes al interior del sistema ambiental, así como su posterior descripción:

**M(E):** Entidad cronoestratigráfica, clase Metamórfica, de tipo Esquisto, era Mesozoico, sistema No descrito.

#### **c) Suelos**

En el sistema ambiental no se presentan unidades edáficas o tipos de suelo según información vectorial del INEGI representada en la carta E1401e, el área del proyecto se muestra como H2O.

**H2O:** Cuerpo de agua

**Subunidad de suelo.**

No existe subunidad de suelo ya que es un cuerpo de agua.

**Clase textural:** No existe clase textural de suelo ya que es un cuerpo de agua.

**Pedregosidad superficial:** No existe pedregosidad ya que es un cuerpo de agua.

**d) Hidrología superficial**

El municipio de Valle de Bravo se encuentra dentro de la Región administrativa N". XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, perteneciendo a la cuenca Hidrológica No. 18 Río Balsas, en la subcuenca de Valle de Bravo.

Lo anterior lo podemos ver en las figuras: 6 Regiones Administrativas y Cuencas Hidrológicas de México, en la figura, 7 Regiones hidrológicas del Estado de México.

Los principales ríos que se localizan en el municipio son: El Salto, Barranca Honda, Tiloxtoc como principal apartador del Río Balsas; Los Hoyos, Agua Grande, La Asunción, El Molino, El Crustel, Los Gavilanes, Capilla Vieja, Amanalco de Becerra, Las Flores, Río Chiquito, Los Saucos y Peñas Altas.

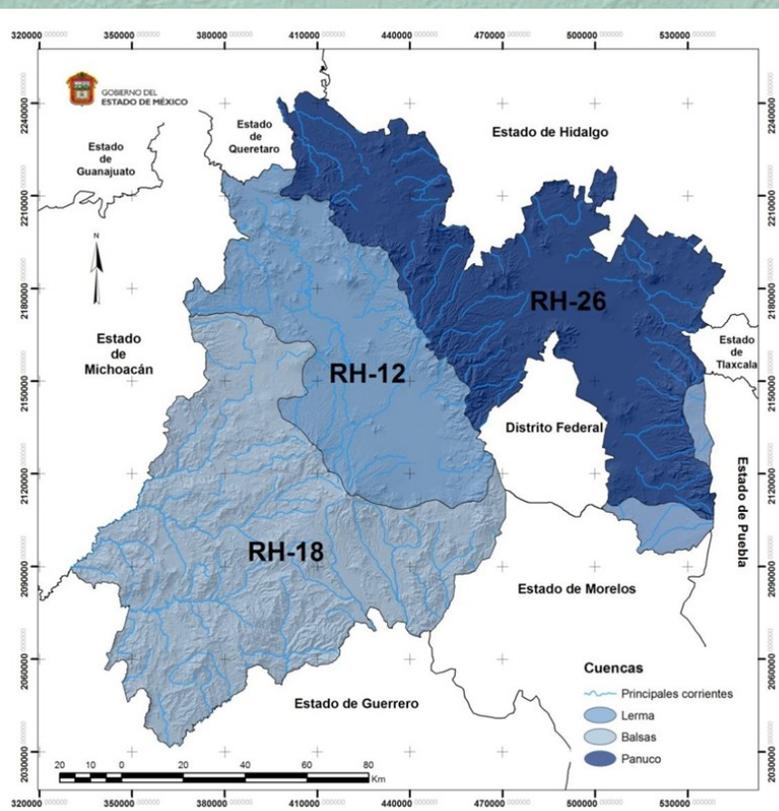
Como ríos de caudal permanente se mencionan los siguientes: González, San Juan y Santa María Pipioltepec. También existen muchos arroyos de caudal intermitente durante la temporada de lluvias.

En el municipio existen tres presas que son: Tiloxtoc, Colorines y Valle de Bravo.

Esta última presa tiene una extensión de 21 kilómetros cuadrados y forma parte del Sistema Hidroeléctrico "Miguel Alemán", que proveía de energía eléctrica al centro de la República, actualmente pertenece a la Comisión de Aguas del Valle de México y se utiliza para abastecer de agua potable a la zona metropolitana de la ciudad de México. Esta presa es alimentada por los ríos: Malacatepec, Valle de Bravo, Tiloxtoc, Temascaltepec e Ixtapan del Oro y por los de Tuxpan y Zitácuaro.

La presa de valle de Bravo está clasificada como de uso público por CNA que es la zona donde se desarrolla el proyecto.

Regiones Administrativas y Cuencas Hidrológicas de México



### **Cuerpos de agua**

En el sistema ambiental cuenta con una presa artificial denominada "Presa Miguel Alemán o Presa Valle de Bravo", popularmente llamada "laguna o el lago", fue creada en 1947 como parte del Sistema Hidroeléctrico "Miguel Alemán" de la Región Hidrológica, Río Balsas.

La Presa Valle de Bravo es una presa ubicada en la cuenca hidrográfica del Río Balsas en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, su construcción culminó en 1944, su embalse tiene una capacidad para albergar 418 hectómetros cúbicos de agua, el uso primordial de las aguas de esta presa es para la distribución de agua potable para consumo humano en la Zona Metropolitana del Valle de México, esto como parte del Sistema Cutzamala.

De la Presa Valle de Bravo se extraen en promedio 6 m<sup>3</sup>/seg. de agua para el Sistema Cutzamala. La mayor extracción ocurre durante los meses de mejor precipitación (julio a septiembre), cuando se extraen cerca de 10,000 litros por segundo (10 m<sup>3</sup>/seg).

El nivel de la presa fluctúa durante el año dependiendo de la precipitación y de la extracción realizada. Generalmente, aumenta de nivel a partir de septiembre (con la acumulación de escurrimientos de lluvia de las laderas y la disminución del nivel de extracción).

En los años 2004, 2005 y 2006, la presa presentó niveles inusualmente bajos.

### **Contaminación del lago.**

La contaminación del lago es directa o bien indirecta a través de los ríos que en él desembocan.

Es importante notar que la contaminación de los ríos, arroyos y barrancas de la Cuenca, llega tarde o temprano a la presa, debido a que ésta se encuentra en la parte más baja de la Cuenca y recibe por ello todos los escurrimientos de la misma.

El sistema hidroeléctrico constaba de siete presas que generaban 458,775 kilowatts/hora, con cinco presas en el Estado de México y dos en Michoacán.

Ahora es parte del sistema hidráulico Cutzamala y es manejado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

### **Historia de la presa.**

La primera etapa del Sistema comenzó en 1982 con la integración de la Presa Villa Victoria y su segunda etapa en 1985 con la integración de la Presa Valle de Bravo.

La Presa Valle de Bravo, al aportar el 38% del agua total del Sistema (6 m<sup>3</sup>/seg), es la más grande y relevante del mismo; además, su belleza escénica ha permitido un desarrollo turístico muy relevante para la región. La cantidad de lluvia está relacionada con los ciclos naturales y con la densidad arbórea de la región.

**A mayor vegetación, mayor presencia de lluvia.**

Se calcula que desde 1970 se ha perdido aproximadamente el 18% de la superficie boscosa de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, que es la que alimenta a la presa con sus escurrimientos. Afortunadamente, en invierno del 2006 la presa recuperó sus niveles históricos. Esto se debió en parte a una mejor época de lluvias, pero también de manera importante al hecho de que se dejó de bombear agua de la presa al sistema Cutzamala, y, sobretodo, porque se realizó un trasvase de agua de la Presa de Colorines.

**e) Hidrología subterránea**

En base a la carta hidrológica de aguas subterráneas producida por INEGI a escala 1:250,000 el área del sistema ambiental tiene un alto potencial de recarga lo cual no es algo desconocido en la región ya que el área del sistema ambiental coincide con el del área del sistema Cutzamala, la cual no es solo la red de transporte de agua sino más bien un sistema de captación e infiltración de agua pluvial que posteriormente es recolectado y canalizado a diversas presas para finalmente ponerla a disposición en el valle de México.

**IV.3.1.2 Medio biótico**

**a) Vegetación**

El sistema ambiental se encuentra ubicado en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas: la neártica y la neotropical, donde confluyen de manera natural bosques de coníferas y bosques mixtos de coníferas y latifoliadas; por lo que la vegetación del área que motiva el presente estudio corresponde a masas mezcladas de pino, encino y otras latifoliadas; comunidades típicas de las zonas de transición.

Específicamente el sitio del proyecto se encuentra en una zona que originalmente era ocupada por la unidad vegetación al de bosque de pino- encino. Actualmente en el predio del proyecto no existe vegetación por tratarse de un cuerpo de agua. Ninguna de las especies arbóreas existentes en el sistema ambiental se verá afectada por la operación de la rampa de botado y el atracadero.

Por lo que respecta a la vegetación acuática, esta se compone de algas, lirio y tular, chicha vegetación no se verá afectada por el proyecto.

**Muestreo:** Se muestreo áreas naturales boscosas seleccionadas al azar en la Microcuenca a la que pertenece el predio para definir la vegetación del sistema ambiental en el que se encuentra el predio.

**Tipo de vegetación:** La Microcuenca donde se encuentra el predio está ubicado en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, donde confluyen de manera natural bosques de coníferas y bosques mixtos de coníferas y latifoliadas, por lo que la vegetación del área corresponde a masas mezcladas de pino, cedro, encino y otras latifoliadas, comunidades típicas de las zonas de transición, sin embargo considerando la información vectorial de INEGI Serie VI 2017 presente en el área del proyecto la vegetación y uso de suelo se reconoce como de tipo H<sub>2</sub>O ya que es un Cuerpo de Agua.

**Principales asociaciones vegetales:** En la Microcuenca las principales asociaciones que se presentan en el área del proyecto son las siguientes: Bosque de Pino – Encino, en donde el género dominante es *Pinus*, en una relación de 12 a 1 aproximadamente. Otra Asociación presente, pero en menor proporción es *Pinus* – Hojosas – *Cupressus* la cual se presenta en las partes más altas de la microcuenca, al interior de esta asociación no es muy notable la presencia del estrato arbustivo y herbáceo debido a que la cobertura es espesa y se propicia una condición de mucha sombra. Finalmente se presenta una asociación *Pinus* – *Quercus* – Hojosas el cual se presenta de manera irregular en la microcuenca ya que se encuentran tanto en las partes bajas, intermedias y altas. En esta asociación el estrato arbustivo y herbáceo es abundante debido a que la cobertura es más abierta y los rayos del sol llegan a dichos estratos favoreciendo su desarrollo.

La identificación de especies y estructura de la vegetación presente en el sistema ambiental, podemos definirla a grosso modo que se presenta en 3 estratos característicos que corresponden al ESTRATO ARBÓREO constituido por plantas de tronco leñoso y altura elevada, ESTRATO ARBUSTIVO formado por plantas leñosas relativamente bajas y, ESTRATO HERBÁCEO integrado por plantas no leñosas, bianuales, anuales o perennes.

La estructura en cuanto a especies identificadas en el área bajo estudio, está representada por los siguientes componentes:

**Composición de la flora:** Dentro del estrato arbóreo la cobertura es media y se encuentra en el rango del 70 al 90 % en promedio, las especies que componen este estrato son los siguientes: *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*, *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi*, *Quercus laurina*, *Arbutus xalapensis*, *Alnus acuminata*, *Ternstroemia pringlei* y *Clethra mexican*, este estrato se caracteriza por sobresalir

en el bosque ya que alcanza alturas que van de los 20 a los 40 metros, estando el promedio para el género *Pinus* en aproximadamente 32 metros. En el área del proyecto la cobertura arbórea está compuesta prácticamente por un 100 % de las plantaciones de Pino y Cedro, las cuales mantienen alturas que van de los 15 a los 25 metros.

El estrato arbustivo que se presenta en el la microcuenca mide hasta 5 m de altura y está dominado por diferentes especies como: *Acaena elongata*, *Ageratina glabrata*, *Ageratina mairiana*, *Garrya laurifolia*, *Cestrum thyrsoides*, *Prunus capuli*, *Clethra mexicana*, *Styrax spp*, *Ternstroemia Pringlei*, *Baccharis glutinosa*, *Baccharis conferta*, *Arbutus glandulosa*, *Alnus acuminata*, *Baccharis conferta*, *Stevia serrata*, *Roldana albonervia*, *Roldana angulifolia*, *Lupinus montanus* y *Satureja macrostema*, la presencia de las últimas dos especies así como *Baccharis glutinosa* se favorece cuando ocurre un fuerte disturbio en el bosque, sobre todo incendios. De igual forma se encuentra presente la especie *Comarostaphylis discolor* con una muy baja densidad en el predio. Todas las especies son importantes dentro del contexto de protección al ecosistema en general así como a los servicios ambientales que presta. En el predio no hay presencia de arbustos.

Las hierbas son abundantes, predominando las especies *Alchemilla procumbens*, *Castilleja tenuiflora*, *Cyperus seslerioides*, *Trifolium repens*, *Dahlia scapigera*, *Echeveria secunda*, *Salvia mexicana*, *Salvia elegans*, *Salvia fulgens*, *Senecio callosus*, *Senecio toluccanus*, *Sigesbeckia jorullensis*, *Stevia jorullensis*, *Paspalum conjugatum*, *Cirsium ehrenbergii*, *Lopezia ramosa cav.*, *Lupinus montanus*, *Geranium lilacinum*, *Verbesina klattii*, *Muhlenbergia macroura*, *Bromus panicum*, *Rubus adenotrichus*, *Stipa virescens*, *Oxalis alpina*, *Poa annua*, *Triodia pulehella*, *Polypodium madrense* y *Lycurus phalaroides*. La tendencia que presentan va desde escasa hasta abundante, dependiendo de la humedad en el ambiente y del suelo que presenta la zona. En el área del proyecto las hierbas son poco abundantes, y solo se encuentran en su mayoría herbáceas de ornato, sin una representatividad en particular, y con poco valor ecológico.

**Estructura:** El bosque en la microcuenca presenta una estructura vertical variada, pero en general se distingue el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, únicamente se presenta la excepción en el caso del bosque de cedro, en el cual solo se distingue el estrato arbóreo que conforma, debido a sus características de planta invasora que no permite el desarrollo de un estrato herbáceo y arbustivo. En cuanto a su estructura horizontal, existe una gran variabilidad en relación al número de árboles con respecto a su edad o categoría diamétrica. En el área del proyecto las plantaciones presentan una estructura regular.

**Especies de importancia económica:** En la Microcuenca podemos encontrar especies de importancia económica como; *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*,

*Pinus montezumae*, *Quercus laurina*, *Alnus acuminata*, *Arbutus glandulosa*, *Ternstroemia pringlei* y *Clethra mexicana*; en el predio las plantaciones presentes identificadas de Pino y Cedro blanco que son; el Pino mexicano amarillo (*Pinus patula*), Pino ocote (*Pinus montezumae*), Pino Ayacahuite (*Pinus ayacahuite*) y el Cedro blanco (*Callitropsis lusitanica*) también son consideradas como de importancia económica.

**Especies no maderables:** Es importante mencionar la proliferación en época de lluvias de algunas especies comestibles de hongos que son empleados por los lugareños como complemento a su dieta alimenticia. De estos destacan el hongo amarillo, pata de gallina y trompa de puerco, son comunes los hongos del género *Ammanita* que tiene un uso alimenticio y crecen de forma silvestre, debido a que la proliferación de estos hongos es solamente en la temporada de lluvias y por lo tanto su abundancia es ciertamente restringida, no es posible que el propietario pueda llevar a una actividad productiva con la comercialización de este producto.

## b) Fauna

La fauna silvestre está representada por una gran diversidad de especies de fauna silvestre. Al localizarse dentro del eje Neovolcánico, área donde confluyen dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, se tienen especies representativas de ambas regiones.

El Estado de México se ubica en una zona determinante que, por su historia geológica, relieve, topografía y clima heterogéneos le confieren cualidades especiales para el desarrollo de una gran diversidad faunística (Tabla VI. 3.1.2.1.).

Tabla VI. 3.1.2.1. Diversidad faunística de los grupos mayores del estado de México

Diversidad Faunística del Estado de México			
Grupo Taxonómico	Número de géneros	Número de especies	Autores
Anfibios	14	51	Aguilar y Casas
Reptiles	41	93	Aguilar y Casas
Aves	274	495	Gómez de Silva y Ramírez Valera
Mamíferos	73	118	Ceballos et al.

Por la importancia de la fauna silvestre en el medio ambiente, es vital reconocer las especies presentes en un área que puede ser afectada por un posible impacto ambiental, esto sirve para saber cómo reaccionar y disminuir o mitigar los posibles impactos que se puedan generar sobre la fauna silvestre.

Una de las principales características que componen a los bosques, es la presencia de una amplia diversidad de componentes bióticos que conforman el ecosistema forestal. La presencia de fauna en estos ha despertado un profundo interés por lograr su supervivencia y de esta manera asegurar la perpetuidad de las cadenas alimenticias y por consiguiente la supervivencia de los ecosistemas en donde ellos habitan. El principal uso de la fauna silvestre es como alimento para la población rural, sin que en el área bajo estudio se presente en forma masiva que pudiera alterar las zonas de fauna silvestre.

A continuación, se presentan los listados de fauna silvestre encontrados en el predio sujeto al estudio de impacto ambiental y otro listado de la fauna presente en la cuenca hidrológica forestal, con sus respectivos análisis de diversidad.

### **Fauna del Predio “El Pedregal”,**

En el sitio del proyecto, por tratarse de una zona urbana y urbanizada la fauna se ha desplazado hacia sitios en los que no incide o incide esporádicamente la presencia humana, las especies que aún se pueden apreciar físicamente son algunas lagartijas y ratones, así como algunas aves, entre las que podemos citar: la güilota, la paloma llorona, el colibrí, el azulejo y el tordo. Por lo que respecta a las especies acuáticas, se avistaron lobinas y trucha y mojarra.

Asimismo, por referencias de los habitantes del sitio, se pudo saber de la presencia de gavián, zopilotes, cuervos, víbora de cascabel, todos fuera del predio.

Como se ha mencionado, el proyecto no demanda la remoción de especies vegetales por lo que no habría afectaciones a la fauna terrestre, sin dejar de acotar que el sitio de ubicación del predio del proyecto se encuentra en una zona urbana en donde la fauna ha sido desplazada hacia otros sitios.

### **Fauna Microcuenca**

#### **Herpetofauna Microcuenca**

Para tener una referencia de las especies de anfibios y reptiles que habitan en la microcuenca donde se encuentra el área de proyecto sujeta al estudio de impacto ambiental, se realizó una consulta en la literatura especializada para integrar un listado de las especies que potencialmente se encuentran en el área del proyecto, con esta información como antecedente se procedió a realizar el inventario de campo, el cual se aplicó el método estandarizado para realizar inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips *et. al.* (2001); dicho método consiste en la

realización de transectos de Inspección por Encuentro Visual, los transectos fueron caminados lentamente por dos técnicos de campo y cuidadosamente buscaron a los organismos removiendo hojarasca, troncos, piedras, agujeros en el suelo, entre la vegetación, así como también se realizó la búsqueda en cuerpos de agua presentes en la zona de estudio y en cualquier otro sitio en donde se pudieran encontrar a estos organismos.

Los transectos se recorrieron durante el día y por la tarde y la búsqueda de organismos fue de forma intensiva, con la finalidad de registrar el mayor número de especies. Los organismos se capturaron de forma directa, auxiliados por ganchos herpetológicos, guantes de carnazas y bandas de goma. Los individuos capturados fueron identificados utilizando la recopilación de claves de Anfibios y reptiles de Flores-Villela *et al* (1995), Ramírez-Bautista, *et al*, (2009) Canseco & Gutiérrez, (2010).

La nomenclatura científica utilizada, es en base a los nuevos cambios y arreglos taxonómicos propuestos por Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004 y 2008) & SEMARNAT (2010).

En la microcuenca donde se encuentra el área del proyecto sujeto al estudio de impacto ambiental se registró un total de 9 especies (2 anfibios y 7 reptiles), incluidas en los grupos Anfibia y Reptilia, distribuidos en 1 familia para el caso de los anfibios y 2 familias para reptiles. (Tabla IV. 3.1.2.18.)

Tabla IV. 3.1.2.18. Lista de especies de Herpetofauna encontrada en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Género	Nombre Científico	Nombre Común
1	Anura	Hylidae	Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de Cañon
2	Anura	Hylidae	Hyla	<i>Hyla eximina</i>	Rana verde
3	Squamata	Colubridae	Conopsis	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra de tierra
4	Squamata	Colubridae	Masticophis	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera
5	Squamata	Colubridae	Pituophis	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Alicante
6	Squamata	Colubridae	Salvadora	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata
7	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija del mezquite
8	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa
9	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar

El género *Sceloporus* fue el más representativo con tres especies, seguido del género *Hyla* con dos especies. La familia con mayor representatividad de especies fue la Colubridae con cuatro especies, seguido de la Phrynosomatidae tres especies. Importancia y hábitat de las especies encontradas (Tabla IV.3.1.2.19)

Tabla IV.3.1.2.19. Importancia y hábitat de la herpetofauna encontrada.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
1	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de Cañon	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia, entre otros.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, controlador biológico de insectos.
2	<i>Hyla eximina</i>	Rana verde	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de insectos, alto valor escénico.
3	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra de tierra	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de fauna (insectos, pequeños mamíferos, reptiles y anfibios), alto valor escénico.
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de fauna (mamíferos, reptiles y anfibios), alto valor escénico.
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Alicante	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de fauna (mamíferos, reptiles y anfibios), alto valor escénico.
6	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de fauna (mamíferos, reptiles y anfibios), alto valor escénico.
7	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija del mezquite	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
8	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico.
9	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de insectos, alto valor escénico.

De acuerdo a la revisión de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), las especies serpiente chata (*Salvadora bairdii*) y la lagartija del mezquite (*Sceloporus grammicus*) se encuentran enlistadas dentro de la categoría bajo Protección especial (Pr) (Tabla IV.3.1.2.20).

Tabla IV.3.1.2.20. Herpetofauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata	Pr-Protección especial
2	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija del mezquite	Pr-Protección especial

De acuerdo a la revisión bibliográfica, de las especies encontradas en la microcuenca donde se encuentra el predio, las especies culebra de tierra (*Conopsis lineata*) y la serpiente chata (*Salvadora bairdii*), son endémicas a México (Tabla IV.3.1.2.21).

Tabla IV. 3.1.2.21. Lista de herpetofauna endémica.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismos
1	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra de tierra	Endémica a México
2	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata	Endémica a México

De acuerdo a la revisión del estado de conservación según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), todas las especies encontradas están enlistadas en la categoría de preocupación menor (LC) (Tabla IV.3.1.2.22).

Tabla IV.3.1.2.22. Estado de conservación herpetofauna en la IUCN.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
1	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de Cañon	Preocupación menor (LC)
2	<i>Hyla eximina</i>	Rana verde	Preocupación menor (LC)
3	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra de tierra	Preocupación menor (LC)
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera	Preocupación menor (LC)
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Alicante	Preocupación menor (LC)
6	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata	Preocupación menor (LC)
7	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija del mezquite	Preocupación menor (LC)
8	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinoza	Preocupación menor (LC)
9	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar	Preocupación menor (LC)

Se calculó la abundancia relativa de las especies en base a los registros obtenidos en la microcuenca del predio. La abundancia de cada especie (número individuos por especie) se divide entre la abundancia total absoluta encontrada, cada valor obtenido por especie se considera su abundancia relativa dentro del área que se trabajó. Para conocer las especies más y menos abundantes se usa el método de Pettingill (1969), el cual consiste en usar la especie más abundante (con más individuos registrados), a esta se le asigna un porcentaje del 100%, la abundancia de las demás especies se calcula en base a la especie más abundante mediante una regla de tres, de acuerdo al porcentaje de abundancia de cada especie, esta se asigna a una de las 5 categorías de abundancia relativa de acuerdo a Pettingill (1969), que son; (A) = Abundante, de 90 a 100%; (C) = Común, de 65 a 89%; (R) = Regular, de 31 a 64%; (NC) = No común, de 10 a 30%; (E) = Escasa, de 1 a 9%. La especie más abundante fue la lagartija espinoza (*Sceloporus scalaris*) con 18 individuos encontrados, y las menos abundante fueron la culebra chirrionera (*Masticophis mentovarius*), el alicante (*Pituophis lineaticollis*) y la serpiente chata (*Salvadora bairdii*) con un individuo cada especie (Tabla IV. 3.1.2.23).

No	Nombre Científico	Nombre Común	Valores Absolutos	Abundancia relativa	Abundancia Pettingill	
1	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de Cañon	4	7.55%	22.22%	No Común - NC
2	<i>Hyla eximina</i>	Rana verde	6	11.32%	33.33%	Regular - R
3	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra de tierra	2	3.77%	11.11%	No Común - NC
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera	1	1.89%	5.56%	Escasa - E
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Alicante	1	1.89%	5.56%	Escasa - E
6	<i>Salvadora bairdii</i>	Serpiente chata	1	1.89%	5.56%	Escasa - E
7	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija del mezquite	10	18.87%	55.56%	Regular - R
8	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa	18	33.96%	100.00%	Abundante - A
9	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar	10	18.87%	55.56%	Regular - R

Tabla IV. 3.1.2.23. Abundancia de Herpetofauna encontrada en la microcuenca

La riqueza y los índices de diversidad se calcularon a partir de los datos obtenidos del muestreo, utilizando los indicadores de Shannon y Simpson. Debido a que los diversos índices responden de forma diferente a cambios en la riqueza y abundancia de los organismos (componentes de la diversidad), es recomendable utilizar dos índices, uno que le asigne mayor peso a la riqueza y otro que le asigne mayor peso a la abundancia, interpretando los resultados comparando los valores obtenidos para ambos índices (Magurran 1988). Se eligieron los índices de Shannon y Simpson, debido a su amplio uso y facilidad en su interpretación.

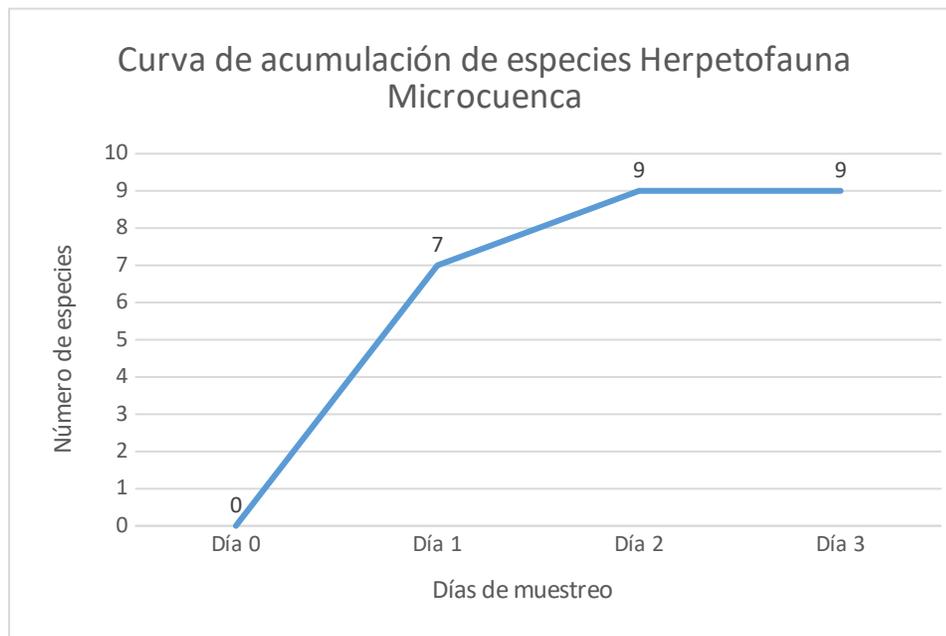
La riqueza que se obtuvo fue de 9 especies, con una diversidad de Shannon de 1.786, que indica una diversidad media en la microcuenca donde se encuentra el predio, con una equitatividad de 0.813 que indica que no hay dominancia por alguna especie, pero aun así no es equitativa la diversidad del predio, que se entiende por las diferencia de abundancias encontradas. Con un indicador de dominancia de Simpson de 0.208 que muestra que hay dominancia por alguna especie sin ser representativa, y con una diversidad de Simpson de 0.792 que muestra una diversidad media a baja en el predio (Tabla IV.3.1.2.24).

Tabla IV.3.1.2.24. Resumen de indicadores de diversidad faunística microcuencia

Grupo Faunístico	Riqueza	Índice De Diversidad De Shannon	Equitatividad (J)	Índice Dominancia Simpson	Índice Diversidad Simpson
Reptiles y Anfibios	9	1.786	0.813	0.208	0.792

Se elaboró una curva de acumulación de especies sencilla donde se muestra que se está cerca de alcanzar el tope de especies que se encuentran en el predio. El día 0 es ilustrativo para iniciar de manera correcta la curva de acumulación de especies, se consideran tiempos iguales de muestreo para todos los días, para los fines del proyecto no es necesario llegar al tope de número de especies en el predio o la microcuencia, pero ilustra muy bien la diferencia de especies en el predio y en la microcuencia hidrológica forestal, aun así, es claro que se está cerca de encontrar la mayoría de las especies de la zona (Figura IV.3.1.2.4).

Figura IV.3.1.2.4. Curva de acumulación de especies de la herpetofauna encontrada en el predio



## Avifauna Microcuenca

Se llevó a cabo una búsqueda intensiva y en las tres visitas subsecuentes se realizaron transectos lineales de distancia variable (TLDV) y se estableció un sitio de captura con redes de niebla siguiendo el método propuesto por Ralph *et al.* (1996). **Transectos.** Debido al reducido tamaño de los sitios de interés, se empleó el método TLDV. Este método es útil en áreas abiertas, y al igual que el método por puntos de conteo, permite la estimación de índices de diversidad y abundancia (Ralph *et al.* 1996). Se eligió este método porque maximiza el número de registros obtenidos (con respecto a los conteos por punto), al eliminar los tiempos de muertos de observación entre unidades de muestra. El método consiste en registrar a todas las aves detectadas mientras camina en un área en línea recta. La identificación de las especies se realizó de manera visual y acústica empleando binoculares y para la ubicación geográfica de los transectos se utilizó un GPS.

**Sitios de captura.** Las capturas con las redes de niebla recientemente se han convertido en efectivas herramientas para el monitoreo de poblaciones de aves. El uso de redes es considerado como el método idóneo para obtener información sobre la demografía de las poblaciones, índices de sobrevivencia diferencial entre sexos y capacidad de crecimiento de la población. Así mismo, el anillamiento de individuos aporta información sobre el grado de dispersión entre hábitats y la sobrevivencia individual entre años (Ralph *et al.* 1996). En el presente trabajo, se utilizaron las redes de niebla para el registro de especies inconspicuas y silenciosas que son difíciles de detectar mediante los transectos.

Los sitios de captura fueron ubicados en zonas donde previamente se detectó mayor concentración de aves. Las redes estuvieron expuestas desde las 9:00am hasta las 12:00am, siendo este el periodo de mayor actividad de las aves (Wunderle 1994, Ralph *et al.* 1996). Las aves capturadas fueron identificadas, registradas y fotografiadas. Para identificar a las especies se emplearon las guías de campo especializadas Howell y Webb (1995) y National Geographic (2005).

Se registraron un total de 27 especies de aves, distribuidas en 16 familias y 6 órdenes de acuerdo al arreglo taxonómico de la AOU (1998) y suplementos (Chesser *et al.* 2013). Las familias con mayor número de especies fueron la familia Columbidae con 4 especies y la familia Parulidae con 4 especies (Tabla IV.3.1.2.25).

Tabla IV.3.1.2.25. Lista de especies de Avifauna encontrada en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Género	Nombre Científico	Nombre Común
1	Apodimorfos	Trochilidae	Archilochus	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí
2	Apodimorfos	Trochilidae	Hylocharis	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí
3	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja
4	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra
5	Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
6	Columbiformes	Columbidae	Leptotila	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
7	Falconiformes	Falconidae	Falco	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
8	Passeriformes	Cardinalidae	Passerina	<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul
9	Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo picogordo
10	Passeriformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas
11	Passeriformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
12	Passeriformes	Emberizidae	Molospiza	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión melódico
13	Passeriformes	Fringillidae	Spinus	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero
14	Passeriformes	Fringillidae	Spinus	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero
15	Passeriformes	Icteridae	Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
16	Passeriformes	Laniidae	Lanius	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano
17	Passeriformes	Mimidae	Toxostoma	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
18	Passeriformes	Parulidae	Oreothlypis	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo
19	Passeriformes	Parulidae	Oreothlypis	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe pecho manchado
20	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe jaspeado
21	Passeriformes	Parulidae	Setophaga	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negri-amarillo
22	Passeriformes	Passerellidae	Melozone	<i>Melozone fusca</i>	Rascador pardo
23	Passeriformes	Passerellidae	Spizella	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
24	Passeriformes	Picidae	Dryobates	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano
25	Passeriformes	Troglodytidae	Catherpes	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño
26	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas
27	Piciformes	Tyrannidae	Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito

A continuación se presenta la importancia y hábitat de las especies encontradas en la microcuenca (Tabla IV.3.1.2.26)

Tabla IV.3.1.2.26. Importancia y hábitat de la herpetofauna encontrada.

No .	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
1	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, polinizador de flora.
2	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, polinizador de flora.
3	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Carroñero y controlador biológico de restos de fauna, indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico.
4	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Carroñero y controlador biológico de restos de fauna, indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico.
5	<i>Passerina caerulea</i>	Picogruaso azul	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
6	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo picogordo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénica, dispersor de semillas.
7	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
8	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
9	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de	Bosques de coníferas	Indicador de bienestar del

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"**

<b>No .</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Importancia</b>
		alas blancas	y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
10	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
11	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión melódico	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
12	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de fauna (aves, mamíferos, reptiles), alto valor escénico, dispersor de semillas.
13	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
14	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
16	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
17	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"**

<b>No .</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Importancia</b>
18	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
19	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe pecho manchado	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
20	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe jaspeado	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
21	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negri-amarillo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
22	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
23	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
24	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
25	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.
26	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
27	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, controlador biológico de insectos, alto valor escénico, dispersor de semillas.

De acuerdo a la revisión de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT, 2010), ninguna de las 27 especies registradas se encuentran incluidas dentro de alguna categoría de riesgo. De acuerdo a la revisión bibliográfica, de las especies encontradas en el predio, ninguna presenta algún tipo de endemismo.

De acuerdo a la revisión del estado de conservación según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la especie chipe jaspeado (*Setophaga coronata*) se encuentra en la categoría de Vulnerable (V), todas las demás especies se encuentran en la categoría de preocupación menor (LC) (Tabla IV.3.1.2.27).

Tabla IV.3.1.2.27. Estado de conservación Avifauna en la IUCN.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
1	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	Preocupación menor (LC)
2	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí	Preocupación menor (LC)
3	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	Preocupación menor (LC)
4	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	Preocupación menor (LC)
5	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Preocupación menor (LC)
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Preocupación menor (LC)
7	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Preocupación menor (LC)
8	<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul	Preocupación menor (LC)
9	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo picogordo	Preocupación menor (LC)
10	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	Preocupación menor (LC)
11	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Preocupación menor (LC)
12	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión melódico	Preocupación menor (LC)
13	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero	Preocupación menor (LC)
14	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero	Preocupación menor (LC)
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Preocupación menor (LC)
16	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Preocupación menor (LC)
17	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	Preocupación menor (LC)
18	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	Preocupación menor (LC)
19	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe pecho manchado	Preocupación menor (LC)
20	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe jaspeado	Vulnerable (VU)
21	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negri-amarillo	Preocupación menor (LC)
22	<i>Melozona fusca</i>	Rascador pardo	Preocupación menor (LC)

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
23	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	Preocupación menor (LC)
24	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	Preocupación menor (LC)
25	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	Preocupación menor (LC)
26	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas	Preocupación menor (LC)
27	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	Preocupación menor (LC)

Se calculó la abundancia relativa de las especies en base a los registros obtenidos mediante los TLDV. La abundancia de cada especie (número individuos por especie) se divide entre la abundancia total absoluta encontrada, cada valor obtenido por especie se considera su abundancia relativa dentro del área que se trabajó. Para conocer las especies más y menos abundantes se usa el método de Pettingill (1969), el cual consiste en usar la especie más abundante (con más individuos registrados), a esta se le asigna un porcentaje del 100%, la abundancia de las demás especies se calcula en base a la especie más abundante mediante una regla de tres, de acuerdo al porcentaje de abundancia de cada especie, esta se asigna a una de las 5 categorías de abundancia relativa de acuerdo a Pettingill (1969)., que son; (A) = Abundante, de 90 a 100%; (C) = Común, de 65 a 89%; (R) = Regular, de 31 a 64%; (NC) = No común, de 10 a 30%; (E) = Escasa, de 1 a 9%. La especie más abundante fue la Tórtola (*Columbina inca*) con 20 individuos encontrados, y las especies menos abundante fueron el picogruoso azul (*Passerina caerulea*), el tigrillo pico gordo (*Pheucticus malanocephalus*), el chipe jasepado (*Setophaga coronata*), y el gorrion ceja blanca (*Spizella passerina*), las cinco con un individuo cada una (Tabla IV.3.1.2.3.28).

Tabla IV.3.1.2.3.28. Abundancia de Avifauna en la microcuenca.

N o	Nombre Científico	Nombre Común	Valores Absolutos	Abundancia relativa	Abundancia Pettingill	
1	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	4	3.15%	20.00%	No común - NC
2	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí	2	1.57%	10.00%	No común - NC
3	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	7	5.51%	35.00%	Regular - R
4	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	5	3.94%	25.00%	No común - NC
5	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	20	15.75%	100.00%	Abundante - A
6	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	6	4.72%	30.00%	No común - NC
7	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	4	3.15%	20.00%	No común - NC
8	<i>Passerina caerulea</i>	Picogruoso azul	1	0.79%	5.00%	Escasa - E
9	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo picogordo	1	0.79%	5.00%	Escasa - E
10	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	7	5.51%	35.00%	Regular - R

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto "Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre"**

<b>N o</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Valores Absolutos</b>	<b>Abundancia relativa</b>	<b>Abundancia Pettingill</b>	
11	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	9	7.09%	45.00%	Regular - R
12	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión melódico	6	4.72%	30.00%	No común - NC
13	<i>Spinus pinus</i>	Jilguero pinero	3	2.36%	15.00%	No común - NC
14	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero	2	1.57%	10.00%	No común - NC
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	5	3.94%	25.00%	No común - NC
16	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	6	4.72%	30.00%	No común - NC
17	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	3	2.36%	15.00%	No común - NC
18	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	3	2.36%	15.00%	No común - NC
19	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe pecho manchado	7	5.51%	35.00%	Regular - R
20	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe jaspeado	1	0.79%	5.00%	Escasa - E
21	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negri-amarillo	3	2.36%	15.00%	No común - NC
22	<i>Melozona fusca</i>	Rascador pardo	4	3.15%	20.00%	No común - NC
23	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	1	0.79%	5.00%	Escasa - E
24	<i>Dryobates scalaris</i>	<i>Carpintero mexicano</i>	5	3.94%	25.00%	No común - NC
25	<i>Catherpes mexicanus</i>	<i>Saltapared barranqueño</i>	7	5.51%	35.00%	Regular - R
26	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	<i>Papamoscas</i>	3	2.36%	15.00%	No común - NC
27	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	<i>Cardenalito</i>	2	1.57%	10.00%	No común - NC

La riqueza y los índices de diversidad se calcularon a partir de los datos obtenidos del muestreo, utilizando los indicadores de Shannon y Simpson. Debido a que los diversos índices responden de forma diferente a cambios en la riqueza y abundancia de los organismos (componentes de la diversidad), es recomendable utilizar dos índices, uno que le asigne mayor peso a la riqueza y otro que le asigne mayor peso a la abundancia, e interpretar los resultados comparando los valores obtenidos para ambos índices (Magurran 1988). Se eligieron los índices de Shannon y Simpson, debido a su amplio uso y facilidad en su interpretación.

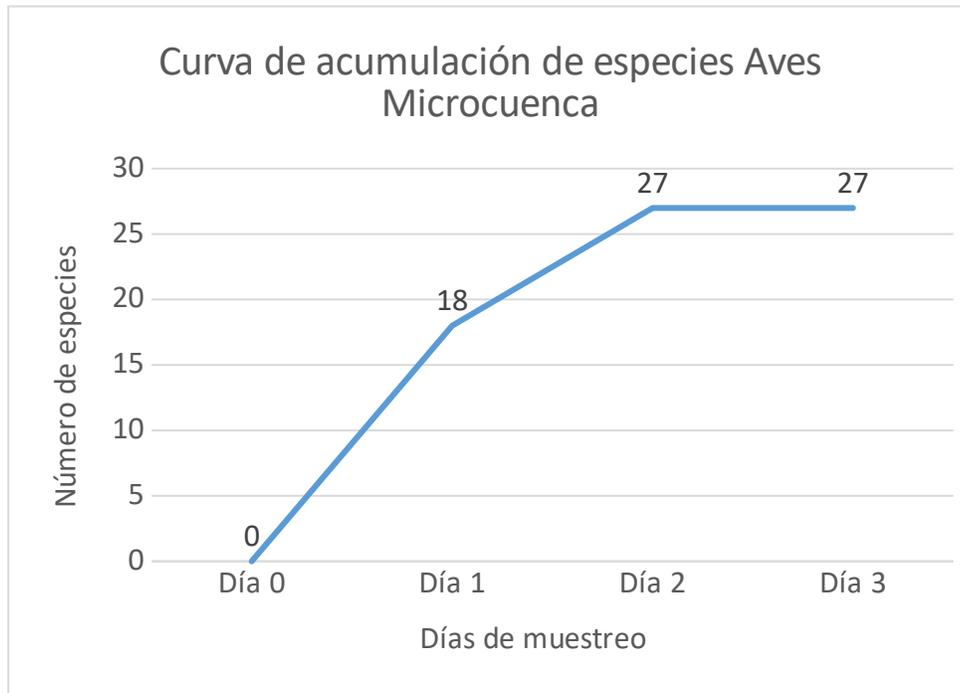
La riqueza que se obtuvo fue de 27 especies, con una diversidad de Shannon de 3.050, que indica una diversidad media a alta dentro de la microcuenca del predio, con una equitatividad de 0.925 que indica que no hay dominancia por alguna especie, y es equitativa la diversidad, que se entiende por la abundancia en relación con la alta riqueza encontrada. Con un indicador de dominancia de Simpson de 0.060 que muestra que no hay una dominancia por alguna especie, y con una diversidad de Simpson de 0.940 que muestra una diversidad alta en la microcuenca del predio (Tabla IV.3.1.2.29).

Grupo Faunístico	Riqueza	Índice De Diversidad De Shannon	Equitatividad (J)	Índice Dominancia Simpson	Índice Diversidad Simpson
<b>AVES</b>	27	3.050	0.925	0.060	0.940

Tabla IV.3.1.2.29. Resumen de indicadores de diversidad faunística microcuenca.

Se elaboró una curva de acumulación de especies sencilla donde se muestra que se está cerca de alcanzar el tope de especies que se encuentran en el predio. El día 0 es ilustrativo para iniciar de manera correcta la curva de acumulación de especies, se consideran tiempos iguales de muestreo para todos los días, para los fines del proyecto no es necesario llegar al tope de número de especies en el predio o la microcuenca, pero ilustra muy bien la diferencia de especies en el predio y en la microcuenca hidrológica forestal, aun así, es claro que se está cerca de encontrar la mayoría de las especies de la zona (Figura IV.3.1.2.2).

Figura IV.3.1.2.5. Curva de acumulación de especies de la avifauna encontrada en la microcuenca



## **Mastofauna Microcuenca**

Con el fin de contar con un listado de las especies de mamíferos que habitan en la microcuenca del área de proyecto sujeto al estudio de impacto ambiental, se realizó una búsqueda bibliográfica de las especies registradas para la zona, de acuerdo a (Hall, 1981, Ceballos y Oliva, 2005, y Wilson & Reeder; 2005). Con la información recabada de la investigación bibliográfica y de la consulta de datos, se elaboró un listado preliminar de las especies que habitan en la zona, esto con la finalidad de obtener una lista de las especies que han sido colectadas en la microcuenca de la zona de estudio de impacto ambiental, estos datos sirvieron como referencia para realizar el inventario de campo.

Posteriormente se realizó el inventario de campo, en el que se aplicaron los métodos directos e indirectos, el primero consiste en la observación directa y/o la captura de individuos mediante la colocación de trampas, en este caso se utilizaron trampas Sherman para la captura de mamíferos de talla pequeña, principalmente roedores, y trampas Tomahawk para la captura de mamíferos de talla mediana, mientras que el segundo método se refiere a la búsqueda de rastros que dejan los animales a su paso (huellas, excretas, pelos y restos óseos), ambos métodos fueron utilizados con el objetivo de conseguir un registro de especies lo más diversa posible. También se realizaron recolectas manuales y búsqueda intensiva en sitios estratégicos como lo son entrada de madrigueras, huecos de árboles y entre las rocas.

Se utilizaron 100 trampas Sherman en la microcuenca de la zona de estudio, las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena, con crema de cacahuete y esencia de vainilla, fueron colocadas en transectos, dejando un espacio de 10 metros entre cada trampa y se instalaron a partir de las 17:00 quedando activas hasta la mañana siguiente (8:00 am), para la captura de mamíferos de talla mediana se colocaron cinco trampas Tomahawk, éstas fueron cebadas con diferentes atrayentes, como frutas, atún, chorizo, sardina y huevo, las trampas fueron instaladas en sitios como letrinas, entradas a madrigueras y sitios de alimentación, se colocaron a las 17:00 horas y fueron retiradas a la mañana siguiente.

Los ejemplares capturados fueron identificados mediante la observación de las características morfológicas de acuerdo a Ceballos y Oliva del 2005, y Robles y Apátiga del 2015. La búsqueda de rastros (huellas, excretas, pelos y restos óseos) se realizó mediante recorridos en los mismos transectos establecidos para las trampas Sherman y Tomahawk, la identificación de estos rastros se realizó

mediante apoyo bibliográfico (Ceballos y Oliva, 2005, Aranda, 2012, Robles y Apátiga, 2015).

Las especies registradas se presentan en una lista organizada en forma sistemática hasta nivel de especie, la nomenclatura se cita de acuerdo con Ramírez-Pulido *et al.*, (2014). Se hizo una consulta en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT 2010), para identificar alguna especie bajo alguna categoría de riesgo.

Se logró un registro de 15 especies, incluidas en 9 familias y 6 órdenes. Los órdenes con mayor número de especies registradas fueron el orden Carnivora y Rodentia con 5 especies cada una, seguido por el orden Lagomorpha con dos especies, y los órdenes Artiodactyla, Chiroptera y Didelphimorpha con una especie cada uno (Tabla IV.3.1.2.30).

Tabla IV.3.1.2.30. Lista de Mastofauna encontrada en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Género	Nombre Científico	Nombre Común
1	Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca
2	Carnivora	Canidae	Canis	<i>Canis Latrans</i>	Coyote
3	Carnivora	Canidae	Urocyon	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris
4	Carnivora	Mephitidae	Mephitis	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo dos bandas
5	Carnivora	Procyonidae	Bassariscus	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
6	Carnivora	Procyonidae	Procyon	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
7	Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago
8	Didelphimorpha	Didelphidae	Didelphis	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
9	Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte
10	Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de Monte
11	Rodentia	Sciuridae	Otospermophilus	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla de Tierra
12	Rodentia	Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo
13	Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de Campo
14	Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de Campo
15	Rodentia	Muridae	Reithrodontomys	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de Campo

A continuación se presenta la importancia y hábitat de las especies encontradas en la microcuenca (Tabla IV.3.1.2.31)

Tabla IV.3.1.2.31. Importancia y hábitat de la herpetofauna encontrada.

No .	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
1	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia, entre otros.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.
2	<i>Canis Latrans</i>	Coyote	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de fauna, alto valor escénico.
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de fauna, alto valor escénico, dispersor de semillas
4	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo dos bandas	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.
5	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de fauna, indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Dispersor de semillas, alto valor escénico
7	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de insectos, indicador de bienestar del ecosistema
8	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Controlador biológico de insectos, dispersor de semillas, alto valor escénico

No .	Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Importancia
9	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Dispersor de semillas, alto valor escénico
10	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de Monte	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Dispersor de semillas, alto valor escénico
11	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla de Tierra	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Dispersor de semillas, alto valor escénico
12	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Dispersor de semillas, alto valor escénico
13	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de Campo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.
14	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de Campo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.
15	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de Campo	Bosques de coníferas y mixtos, matorrales, pastizales, selva baja caducifolia.	Indicador de bienestar del ecosistema, alto valor escénico, dispersor de semillas.

De acuerdo a la revisión de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT, 2010), ninguna de las 15 especies registradas se encuentran incluidas dentro de alguna categoría de riesgo. De acuerdo a la revisión bibliográfica, de las especies encontradas en la microcuenca, ninguna presenta algún tipo de endemismo.

De acuerdo a la revisión del estado de conservación según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), todas las especies encontradas están enlistadas en la categoría de preocupación menor (LC) (Tabla IV.3.1.2.32).

Tabla IV.3.1.2.32. Estado de conservación Mastofauna en la IUCN.

No .	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
1	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	Preocupación menor (LC)
2	<i>Canis Latrans</i>	Coyote	Preocupación menor (LC)
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	Preocupación menor (LC)
4	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo dos bandas	Preocupación menor (LC)
5	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Preocupación menor (LC)
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Preocupación menor (LC)
7	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	Preocupación menor (LC)
8	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Preocupación menor (LC)
9	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte	Preocupación menor (LC)
10	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de Monte	Preocupación menor (LC)
11	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla de Tierra	Preocupación menor (LC)
12	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	Preocupación menor (LC)
13	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de Campo	Preocupación menor (LC)
14	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de Campo	Preocupación menor (LC)
15	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de Campo	Preocupación menor (LC)

Se calculó la abundancia relativa de las especies en base a los registros obtenidos. La abundancia de cada especie (número individuos por especie) se divide entre la abundancia total absoluta encontrada, cada valor obtenido por especie se considera su abundancia relativa dentro del área que se trabajó Carrillo *et. al.*, 2000. Para conocer las especies más y menos abundantes se usa el método de Pettingill (1969), el cual consiste en usar la especie más abundante (con más individuos registrados), a esta se le asigna un porcentaje del 100%, la abundancia de las demás especies se calcula en base a la especie más abundante mediante una regla de tres, de acuerdo al porcentaje de abundancia de cada especie, esta se asigna a una de las 5 categorías de abundancia relativa de acuerdo a Pettingill (1969). , que son; (A) = Abundante, de 90 a 100%; (C) = Común, de 65 a 89%; (R) = Regular, de 31 a 64%; (NC) = No común, de 10 a 30%; (E) = Escasa, de 1 a 9%.

La especie más abundante fue la ardilla de tierra (*Otospermophilus variegatus*) con 5 individuos encontrados, y las especies menos abundante fueron el conejo de monte (*Sylvilagus floridanus*), el murciélago (*Myotis californicus*) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) con un individuo cada uno (Tabla IV.3.1.2.3.33).

N o	Nombre Científico	Nombre Común	Valores Absolutos	Abundancia relativa	Abundancia Pettingill	
1	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	4	10.26%	80.00%	Común - C
2	<i>Canis Latrans</i>	Coyote	3	7.69%	60.00%	Regular - R
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	4	10.26%	80.00%	Común - C
4	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo dos bandas	2	5.13%	40.00%	Regular - R
5	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	1	2.56%	20.00%	No común - NC
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	3	7.69%	60.00%	Regular - R
7	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	1	2.56%	20.00%	No común - NC
8	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	3	7.69%	60.00%	Regular - R
9	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte	3	7.69%	60.00%	Regular - R
10	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de Monte	1	2.56%	20.00%	No común - NC
11	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla de Tierra	5	12.82%	100.00%	Abundante - A
12	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	2	5.13%	40.00%	Regular - R
13	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de Campo	2	5.13%	40.00%	Regular - R
14	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de Campo	2	5.13%	40.00%	Regular - R
15	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de Campo	3	7.69%	60.00%	Regular - R

Tabla IV.3.1.2.33. Abundancia de Mastofauna en la microcuena.

La riqueza y los índices de diversidad se calcularon a partir de los datos obtenidos del muestreo, utilizando los índices de Shannon y Simpson. Debido a que los diversos índices responden de forma diferente a cambios en la riqueza y abundancia de los organismos (componentes de la diversidad), es recomendable utilizar dos índices, uno que le asigne mayor peso a la riqueza y otro que le asigne mayor peso a la abundancia, e interpretar los resultados comparando los valores obtenidos para ambos índices (Magurran 1988). Se eligieron los índices de Shannon y Simpson, debido a su amplio uso y facilidad en su interpretación.

La riqueza que se obtuvo fue de 15 especies, con una diversidad de Shannon de 2.608, que indica una diversidad media a alta en el área del predio, con una equitatividad de 0.963 que indica que no hay dominancia por alguna especie, y es

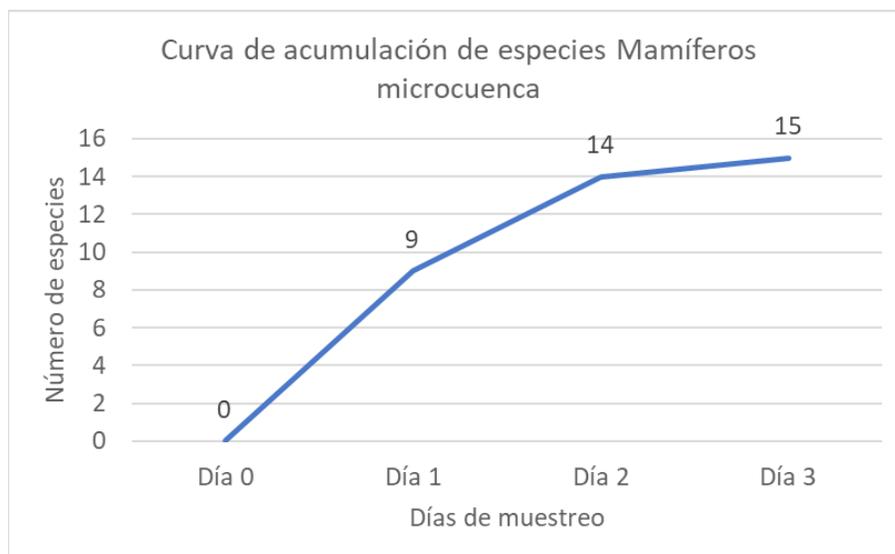
relativamente equitativa la diversidad del predio, que se puede entender por la abundancia en relación con la riqueza encontrada. Con un indicador de dominancia de Simpson de 0.080, que muestra que no hay una dominancia por alguna especie, y con una diversidad de Simpson de 0.920 que muestra una diversidad media a alta en la microcuenca (Tabla IV.3.1.2.34).

Tabla IV.3.1.2.34. Resumen de indicadores de diversidad faunística en la microcuenca.

Grupo Faunístico	Riqueza	Índice De Diversidad De Shannon	Equitatividad (J)	Índice Dominancia Simpson	Índice Diversidad Simpson
<b>MAMÍFEROS</b>	15	2.608	0.963	0.080	0.920

Se elaboró una curva de acumulación de especies sencilla donde se muestra que se está cerca de alcanzar el tope de especies que se encuentran en el predio. El día 0 es ilustrativo para iniciar de manera correcta la curva de acumulación de especies, se consideran tiempos iguales de muestreo para todos los días, para los fines del proyecto no es necesario llegar al tope de número de especies en el predio o la microcuenca, pero ilustra muy bien la diferencia de especies en el predio y en la microcuenca hidrológica forestal, aun así, es claro que se está cerca de encontrar la mayoría de las especies de la zona (Figura IV.3.1.2.6).

Figura IV.3.1.2.6. Curva de acumulación de especies de la mastofauna encontrada en la microcuenca



**Comparativo Fauna**

La calidad del sistema ambiental de la microcuenca es mayor que la del predio, lo cual es de esperarse por el tipo de uso de suelo del predio, aun así, el predio cuenta con una buena representación de fauna silvestre, muy superior a esperada, con lo que cuenta con una media a buena calidad ambiental. A continuación se presenta una tabla con un comparativo de los indicadores aplicados a la fauna del predio y la microcuenca (Tabla IV.3.1.2.35).

Tabla IV.3.1.2.35. Resumen comparativo de indicadores de fauna en el Predio y la Microcuenca

GRUPO FAUNISTICO	RIQUEZA	INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON	EQUITATIVIDAD (J)	INDICE DOMINANCIA SIMPSON	INDICE DIVERSIDAD SIMPSON
<b>Resumen del índice Simpson y Shannon para la fauna en el área de estudio</b>					
<b>MAMIFEROS</b>	5	1.574	0.978	0.214	0.786
<b>AVES</b>	9	2.131	0.970	0.128	0.872
<b>HERPETOFAUNA</b>	4	1.172	0.845	0.347	0.653
<b>Resumen del índice Simpson y Shannon para la fauna en la Microcuenca</b>					
<b>MAMIFEROS</b>	15	2.608	0.963	0.080	0.920
<b>AVES</b>	27	3.050	0.925	0.060	0.940
<b>HERPETOFAUNA</b>	9	1.786	0.813	0.208	0.792

### IV.3.1.3 Medio socioeconómico

#### a) Demografía

##### Dinámica demográfica

La población total de la región para el año 2015 fue de 306,107 habitantes que representan 1.9 % del total de la población estatal. En orden descendente, la población de los municipios de la región es la siguiente: Villa Victoria, con 104,612 habitantes; Valle de Bravo con 65,703 y Villa de Allende con 52,641; Donato Guerra, 34,000; Amanalco 24,669; Santo Tomás 9,682; Ixtapan del Oro 6,791; Zacazonapan 4,137 y Oztoloapan 3,872 habitantes.

Las localidades que concentran la mayor población de la región son: la cabecera de Valle de Bravo (8.98%), Colorines (1.95%), San Simón de la Laguna (1.76%), la cabecera de Villa Victoria (1.34%), y San Agustín de las Palmas (1.28%).

La región presenta un comportamiento muy similar al del Estado en cuanto a su composición de población por grandes grupos de edad: 59% se ubica en un rango de edad de 15 a 64 años, 36% de 0 a 14 y 5% en 65 años y más.

La región XIX Valle de Bravo, es un territorio con una densidad de población de 154 hab/km<sup>2</sup> la cual puede considerarse baja y se explica por la extensión del territorio que tiene un uso predominantemente agropecuario y forestal, con una cantidad de población menor en relación a las regiones urbanas del estado.

### **Actividades económicas**

En la región XIX Valle de Bravo se presenta una combinación de las actividades primarias, secundarias y terciarias en función de las condiciones físicas y socioeconómicas con las que cuenta. Para el año 2015, la Población Económicamente Activa ocupada ascendió a 88,621 habitantes, de los cuales el 37.7 %, se ubicaba en el sector terciario. Valle de Bravo, Amanalco y Santo Tomas de los Plátanos son los municipios con mayor actividad en este sector.

El porcentaje de población ocupada en el sector primario es en promedio de 33.42%, los municipios de mayor importancia en este sector son Otzoloapan, Donato Guerra y Villa de Allende, los principales productos que se cultivan son: maíz, papa, chícharo, haba, frijol, jitomate, ejote, cebolla, sorgo, garbanzo, trigo, caña, tomate, durazno, pera, limón, guayaba entre otros.

El maíz se produce básicamente en tierras de temporal, principalmente para autoconsumo. La papa y el chícharo se cultivan tanto en el ciclo agrícola primavera-verano, como en otoño-invierno y se comercializan en los mercados, locales y regionales principalmente. El tipo de ganado prevaeciente es el ovino y bovino. La actividad acuícola es de gran importancia en los municipios de Amanalco, Valle de Bravo, Villa Victoria y Santo Tomás. El sector secundario ocupa 26.11% de la población económicamente activa, la industria con la que cuenta la región es la relacionada con la producción de mermeladas, conservas, licores aderezos y lácteos. Los municipios con mayor actividad en este sector son Villa Victoria, Villa de Allende y Zacazonapan.

Respecto a la remuneración que se obtiene por las actividades laborales, el nivel de ingresos que percibe la población ocupada para la región se ubica en más de 2 salarios mínimos, con un porcentaje de 38 %, la población que percibe un salario mínimo representa el 37 % y finalmente el 19.53% se ubica en más de dos salarios mínimos. El porcentaje restante corresponde a los no especificados.

### **Infraestructura**

La infraestructura es un elemento importante en el desarrollo de la Región XIX Valle de Bravo, los medios técnicos, servicios e instalaciones con los que cuenta

contribuyen de manera considerable en la mayoría de sus actividades económicas, motivo por el cual es importante analizar la infraestructura de la región.

La red carretera con la que cuenta la región se compone por 65.27 % de caminos rurales; las vialidades estatales tienen una representación de 29.17%, mientras que las federales sólo alcanzan 5.56%.

Al interior de la región, se observa que existe una conectividad importante entre los municipios, sin embargo sus condiciones físicas no son las más adecuadas: sólo 2.11% de los caminos rurales están pavimentados y 63.15% revestidos. La red carretera federal y estatal se observa en mejores condiciones, ya que su mayoría se encuentran pavimentadas, lo que permite un fácil acceso a la región.

La Región XIX Valle de Bravo cuenta con dos presas de relevancia ubicadas en Valle de Bravo y Villa Victoria respectivamente. También es importante señalar la existencia de cuerpos de agua como ríos, arroyos y bordos, los cuales hacen posible actividades como la acuicultura, el turismo y el almacenamiento o disposición del líquido con otras finalidades productivas.

La importancia de mantener en buen estado estas dos presas es prioritaria para la región, dado que son dos fuentes de empleo para la población además de la reserva de recursos hidráulicos que representan y que aportan a través del Sistema Cutzamala una cantidad importante del agua que se consumen en el capital del país. Por otra parte, en lo que se refiere al equipamiento con el que cuenta la región en materia de servicios sobresalen: un rastro localizado en el municipio de Valle de Bravo; dos centrales de abasto, una en Villa de Allende y otra en Villa Victoria; ocho sucursales bancarias en los municipios de Valle de Bravo, donde se ubican siete de las ocho existentes, y una más en Villa Victoria.

### **Comunidades indígenas**

En la región XIX Valle de Bravo, se ubican dos grupos étnicos principalmente:

- Mazahua, que se concentra en los municipios de Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria.
- Otomí, localizado en el municipio de Amanalco.

No obstante lo anterior, es importante señalar que en cada uno de los municipios que conforman la Región XIX se localizan habitantes de cada uno de los cinco grupos étnicos reconocidos en el Estado de México: Matlazinca, Mazahua, Nahuatl, Otomí y Tlahuica, así como individuos provenientes de otros grupos como el mixteco y zapoteco.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, los municipios con mayor población de tres años y más, hablante de alguna lengua indígena son: Donato

Guerra, Villa Victoria, Villa de Allende y Amanalco, en tanto que el resto de los municipios presentan una población mínima con estas características. El porcentaje de esta población representa 6.26% de la población total regional.

#### **IV.3.1.4 Paisaje**

El recurso paisaje se ha visto muy modificado en el sistema ambiental debido principalmente a la urbanización en esta área sin ninguna planeación. En este rubro se abordarán los tres aspectos representativos del paisaje en el sitio del proyecto, y la relación e incidencia que el establecimiento del proyecto guardaría con ellos.

##### **Visibilidad.**

El sitio de establecimiento del proyecto se encuentra en un remetimiento del embalse hacia tierra, a modo de una muy pequeña bahía de aproximadamente 2,040 m<sup>2</sup>, con un ancho aproximado de 24 metros y una longitud de 85 metros por lo que la visibilidad del paisaje se ve restringida a el embalse, en un área de poca extensión, siendo la vista desde la laguna la única vista escénica del sitio. Por las dimensiones del proyecto, su reducida altura, y la presencia de otras estructuras como son la casa habitación, este no incide en las características visuales del paisaje local.

##### **Calidad paisajística.**

El proyecto no incide en el aspecto de la calidad del paisaje ya que como se menciona anteriormente existe presencia de muelles privados en las la zonas aledañas que por estar en aguas más abiertas tienen mayor presencia en el paisaje, las dimensiones del proyecto con relación al embalse y el fondo escénico compuesto, en general por la vegetación y las construcciones permiten afirmar que no habrá modificación en la calidad del paisaje local.

##### **Fragilidad del paisaje.**

De acuerdo a lo observado, el paisaje presenta buena capacidad para absorber los cambios que se generen en el por lo que presenta una fragilidad baja, determinada esta por la importancia que tienen en el paisaje, jerárquicamente, la vegetación, el cuerpo de agua y las construcciones como elementos dominantes, la volumetría dimensional del proyecto es de muy baja incidencia.

#### **IV.4 Diagnóstico ambiental**

Desde el punto de vista ecológico-ambiental, todo el país presenta serios problemas en cuanto a sus recursos naturales, que van desde el suelo, flora,

fauna, agua, aire, hasta la salud de las poblaciones humanas, los componentes del sistema incluyen desde elementos primarios hasta las sociedades humanas. Este aspecto, no es exclusivo de alguna región geográfica sino que se presenta a lo largo del territorio nacional y por lo tanto, el área de estudio no es la excepción.

Los principales problemas ambientales que se manifiestan en el área donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto, está dado por el establecimiento paulatino de rellenos para el establecimiento de marinas con fines lucrativos, así como el establecimiento de sitios para el depósito de basura de manera clandestina y que incide de manera directa sobre la calidad de los recursos y del paisaje.

Debido a lo anterior, los componentes ambientales presentan diversos grados de afectaciones como son: reducción de la vegetación, desplazamiento de la fauna, modificación leve del relieve, detrimento paulatino (no significativo) de la calidad del suelo y como consecuencia del agua y del suelo. Del mismo modo la calidad del aire se ve alterada de manera puntual dada las diferentes fuentes de emisiones, entre otras, por lo tanto, el diagnóstico se hará de acuerdo a los siguientes factores: flora, fauna, agua, suelo, atmósfera y social, considerando en forma cualitativa las condiciones que cada uno de ellos presenta en el sitio y las áreas aledañas.

**Flora:**

La vegetación del sitio donde se llevará desarrolla el proyecto es nula.

En el Anexo se presenta el plano de uso actual del suelo y vegetación donde se muestra la superficie con uso de suelo H<sub>2</sub>O es decir Cuerpo de Agua.

**Fauna:**

En el sitio del proyecto, por tratarse de una zona urbana y urbanizada la fauna se ha desplazado hacia sitios en los que no incide o incide esporádicamente la presencia humana, las especies que aún se pueden apreciar físicamente son algunas lagartijas y ratones, así como algunas aves, entre las que podemos citar: la güilota, la paloma llorona, el colibrí, el azulejo y el tordo. Por lo que respecta a las especies acuáticas, se avistaron lobinas y trucha y mojarra.

Asimismo por referencias de los habitantes del sitio, se pudo saber de la presencia de gavilán, zopilotes, cuervos, víbora de cascabel, todos fuera del predio.

Como se ha mencionado, el proyecto no demanda la remoción de especies vegetales por lo que no habría afectaciones a la fauna terrestre, sin dejar de

acotar que el sitio de ubicación del predio del proyecto se encuentra en una zona urbana en donde la fauna ha sido desplazada hacia otros sitios.

**Agua:**

La calidad del agua superficial en las inmediaciones de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, es la que generalmente existe en ese punto, la cual presenta un grado de turbidez medio que es ocasionada por los sedimentos en suspensión debido a la remoción constante de los sedimentos, por el flujo constante de las embarcaciones.

**Suelo:**

En la zona donde se lleva a cabo el proyecto, este recurso presenta pocas alteraciones ya que normalmente no presenta una cubierta vegetal que hace que sus propiedades se mantengan estáticas, esto debido a que la mayoría del tiempo se encuentra cubierto de agua.

**Atmósfera:**

Actualmente para la zona donde se realiza el proyecto, no existen datos de la calidad del aire, por lo tanto, debido a que no se presentan actividades industriales que puedan modificar los parámetros que normalmente existen en el ambiente, la atmósfera presenta características naturales.

**Social:**

Relativo a lo social, Cabe hacer mención que el proyecto no influirá en el comportamiento dinámico de las poblaciones humanas.

## **V.1. Identificación y descripción de impactos ambientales**

**V.1.1. Ámbito de la evaluación:** Como ya se señaló, por la naturaleza del proyecto que se promueve, consistente en la construcción, operación y mantenimiento de una rampa de botado y la operación del atracadero, el cual estará ubicado en el predio denominado "El Pedregal" ubicado en el paraje denominado Santa María Ahuacatlan, Barrio de Cruz, Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, los factores ambientales directamente relacionados, e impactados por tales actividades, son: el suelo, el agua, la fauna silvestre y la vegetación las afectaciones de los componentes ambientales, es decir, en el suelo, el agua, vegetación y la fauna silvestre, si bien se darán, éstas serán meramente circunstanciales y en mucho menor escala; y por lo tanto, de menor significancia. Por lo antes expuesto, la metodología de evaluación de los posibles impactos ambientales a generarse, se realiza considerando a los factores ambientales involucrados (suelo, agua, fauna y vegetación).

### **V.1.2. Identificación, descripción y clasificación de los impactos ambientales:**

Para identificar las afectaciones al medio ambiente que se presentarán por el establecimiento del proyecto de construcción del muelle flotante prefabricado particular en sus diferentes etapas se ha recurrido a una metodología cualitativa que consta de cuatro pasos principales.

**Primero.-** Elaboración de un listado en el que se identifican las principales actividades para el establecimiento del proyecto en sus tres etapas.

**Segundo.-** Elaboración de un segundo listado en el que se determinan los factores ambientales y sus atributos específicos susceptibles de ser afectados por las actividades identificadas.

**Tercero.-** Elaboración de una matriz de Leopold modificada en la que se incluyen las actividades de relevancia en las filas y los factores ambientales susceptibles de ser afectados en las columnas, haciendo una relación cruzada en la que se identifican los impactos adversos mediante una escala cualitativa de tres niveles, cada impacto viene representado por un solo valor, que dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la calidad del ámbito local, del grado de incidencia o severidad de la afectación y las características del efecto expresadas por los atributos que lo describen, los niveles adoptados son:

**Bajo (B),** para los impactos que se determinen como compatibles.

**Medio (M),** para los impactos identificados como moderados.

**Alto (A),** para impactos considerados como severos o críticos.

Por otra parte, para los impactos positivos solo se menciona su incidencia con la literal (F) Favorable.

Cuarto.- A partir de la lectura de los resultados de la Matriz de Leopold se realiza una descripción de los impactos identificados obteniéndose de esta manera una herramienta de diseño de las medidas de mitigación aplicables en cada caso.

**Listado de identificación de las principales actividades de establecimiento del proyecto en sus diferentes etapas.**

ETAPA	ACTIVIDAD
<b>Preparación del Sitio</b>	Preparación de un área con pavimento para la fabricación de mezclas y concretos, esta puede ser la misma que el área de descanso.
<b>Construcción</b>	Transporte de materiales.
	Excavaciones.
	Relleno, nivelación y compactación.
	Obras de arte.
	Construcción de cimientos y barda.
	Piloteado en cuerpo de agua.
	Instalación de tablestacado.
	Hincado de soportes de rampa.
	Fabricación y colocación de rampa.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Embarque Atraque y resguardo de embarcaciones
	Lavado exterior de embarcaciones
	Limpieza del muelle

**Listado de los factores ambientales y sus atributos específicos susceptibles de ser afectados por las actividades identificadas.**

FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS
<b>Físicos</b>	Suelo Cubierta edáfica (calidad)
	Calidad del aire
	Aire (ruido)
<b>Biológicos</b>	Vegetación terrestre
	Vegetación acuática
	Fauna terrestre
	Fauna acuática
<b>Socioeconómicos</b>	Servicios públicos
	Economía social
	Generación de empleo
<b>Paisaje (alteraciones)</b>	Calidad

PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Identificación de los Impactos	Matriz	Una matriz muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz.
Predicción y Evaluación de Impactos	Lista de Control	Las listas de control se refieren a un método que incluye una lista de factores ambientales junto con información de la evaluación del impacto ambiental.
Medidas de Mitigación de Impactos		

En la matriz de evaluación de impactos ambientales, los impactos correspondientes a cualquier faceta de la vulnerabilidad o fragilidad del ambiente, se individualizan por una serie de características que han de evaluarse.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de los impactos para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**  
**Proyecto “Operación de Atracadero y Construcción de Rampa de Botado en Zona Federal Marítimo Terrestre”**

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE LAS ACTIVIDADES DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL MUELLE PARTICULAR EN LA PRESA VALLE DE BRAVO PUDIERAN OCASIONAR.  SIMBOLOGÍA. Impactos negativos: Alto = (A), Medio = (M), Bajo = (B). Impactos favorables = (F). Ausencia de impacto (-).			FACTORES AMBIENTALES										
			FÍSICOS				BIOLÓGICOS					SOCIOECONÓMICOS	
			SUELO Y PAISAJE		AIRE		Vegetación Terrestre	Vegetación Acuática	Fauna Terrestre	Fauna Acuática	Servicios Públicos	Economía Local	Generación de Empleos
Suelo (Cubierta)	Paisaje (Alteración)	Calidad del Aire	Emisión de Ruido										
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Preparación del Sitio	Preparación de un área con pavimento para la fabricación de mezclas y concretos.	B	-	-	-	-	-	-	-	F	F	
	Construcción	Transporte de materiales.	-	-	-	B	-	-	-	-	-	F	F
		Excavaciones	M	B	-	B	-	B	-	B	-	F	F
		Relleno, nivelación y compactación.	M	-	-	B	-	B	-	B	-	F	F
		Obras de arte.	M	-	-	-	-	B	-	B	-	F	F
		Construcción de cimientos y barda.	-	-	-	-	-	B	-	B	-	F	F
		Piloteado en cuerpo de agua.	M	-	-	B	-	B	-	B	-	F	F
		Instalación de tablestacado.	B	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F
		Hincado de soportes de rampa.	B	-	-	-	-	B	-	B	-	-	-
	Fabricación y colocación de rampa.	M	B	-	-	-	B	-	B	-	F	F	
	Operación y Mantenimiento	Embarque Atraque y resguardo de embarcaciones	-	B	-	-	-	-	-	B	-	F	F
		Lavado exterior de embarcaciones	-	-	-	-	-	B	-	B	-	-	-
		Limpieza del muelle	-	-	-	-	-	B	-	B	-	-	-

De acuerdo con la aplicación de la metodología seleccionada para la identificación de los impactos del proyecto, se detectaron un total de 55 impactos, de los cuales 33 corresponden a impactos negativos y 22 a impactos favorables o positivos.

Los factores ambientales que se ha previsto resultarán más afectados negativamente por la ejecución del proyecto son: en el grupo de los factores físicos: el paisaje, con 3 incidencia; en el grupo de los biológicos los más afectados son la vegetación y la fauna acuática con 9 y 9 incidencias respectivamente.

Los factores ambientales en que se ha previsto que incidirán la mayoría de los impactos ambientales favorables por el establecimiento del proyecto son: los factores socioeconómicos, la economía local con 11 incidencias y la generación de empleos con 11 incidencias, este último es el factor ambiental más favorecido.

La etapa en la que se generarán el mayor número de impactos favorables es la de embarque atraque y resguardo con 2 incidencias.

### **IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Con base en lo anterior se puede determinar que los impactos ambientales que las actividades del proyecto en su única etapa que consiste en:

#### **Etapa de preparación del sitio.**

- 1.-Alteración de la cubierta edáfica, en su calidad, rampa de botado. Impacto directo, no acumulativo, de corto plazo, reversible y puede ser compensado.
- 2.- Alteración temporal del paisaje al interior del predio por la presencia de los materiales de construcción. Este es un impacto directo, reversible, de corta duración.

#### **Etapa de construcción.**

- 1.- Alteración de baja incidencia al paisaje por la instalación de una estructura nueva que tendrá algún efecto visual en el paisaje. Impacto directo, reversible al término de la vida útil.
- 2.- Afectación a la vegetación acuática en el embalse y la ribera por efecto de las actividades de instalación de las estructuras del proyecto y aplicación de los materiales de construcción. Impacto directo, de corta duración, reversible.
- 3.- Desplazamiento temporal de las especies de fauna acuática presentes en el entorno inmediato por la presencia humana. Este efecto cesará al concluir la obra y estas especies retomarán el sitio aprovechando la presencia de las estructuras para sombrear y forrajear. Impacto indirecto, temporal, de corta duración, reversible.
- 4.- Generación de desechos principalmente de tipo doméstico por parte del personal de la obra en volumen mínimo dado el número de personas y el tiempo de duración de la obra. Impacto directo, de corta duración, no acumulativo, reversible y mitigable.

### **Etapas de operación y mantenimiento.**

1.- Durante esta etapa los impactos ambientales adversos se reflejarán principalmente en el ahuyentamiento momentáneo de las especies de peces presentes en el sitio por el movimiento de embarcaciones y la intermitente presencia humana. Impacto indirecto, simple, esporádico, discontinuo.

2.- Otro impacto adverso previsible es la afectación a la vegetación acuática por las mismas actividades sin que estas sean de importancia, por tratarse de un servicio particular la incidencia de personas en el sitio no es numerosa y es ordenada.

#### **V.1.1 Indicadores de impacto.**

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

#### **V.1.2 Lista de indicadores de impacto**

Por las características particulares de proyecto los impactos solo se generan durante la operación y mantenimiento del mismo, las características puntuales del sitio y el tiempo de ejecución, se han determinado únicamente tres indicadores cualitativos de impacto, a saber:

##### **Fauna acuática (peces)**

Compuesta por lobina y carpa arcoíris, que en el sitio son utilizadas para la práctica de la pesca deportiva.

##### **Vegetación acuática**

Compuesta por elodea, que es muy abundante en todo el embalse y por tular y juncos que componen la vegetación ribereña en sitios con sustrato, que para este caso es muy poca vegetación ya que la parte del embalse esta mayormente conformada por laja.

## **Sector secundario**

Este indicador ambiental nos es de utilidad por permitirnos observar como la demanda de materiales y servicios, así como la demanda de empleos directos durante la operación del proyecto tendrá alguna incidencia aunque mínima en el sector.

### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

#### **V.1.3.1 Criterios. Dimensión.**

Este criterio es utilizado en el presente trabajo para determinar el grado espacial de afectación, es de considerar las cortas dimensiones del proyecto para prever su baja incidencia en el entorno.

#### **Signo.**

En todos los casos se ha considerado el signo o la tendencia de cada uno de los impactos incidentes para conseguir una ágil comprensión en la aplicación y lectura de la metodología.

#### **Desarrollo.**

Este criterio ha sido útil para visualizar y valorar la incidencia de los impactos por su extensión en el ámbito dimensional

#### **Permanencia.**

Criterio con el cual podremos corroborar la corta duración de los impactos generados en el presente proyecto

#### **Certidumbre**

Mediante este criterio se determina la probabilidad de presentarse los impactos que han sido descritos

#### **Reversibilidad**

Los impactos identificados son en su mayoría reversibles por ser temporales.

#### **V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

La metodología de evaluación que ha sido seleccionada para este proyecto en particular consiste en realizar una evaluación cualitativa paralela a la etapa de identificación, indicándose en la matriz de Leopold modificada en la que se incluyen las actividades de relevancia en las filas y los factores ambientales

susceptibles de ser afectados en las columnas, haciendo una relación cruzada en la que se identifican y evalúan los impactos adversos mediante una escala de tres niveles: Alto (A), Medio (M), y Bajo (B). Por otra parte, para los impactos positivos solo se menciona su incidencia con la literal (F) Favorable.

La matriz ha sido modificada como se indica anteriormente para adecuarla a los requerimientos de análisis del proyecto específico.

El sistema de evaluación obedece principalmente a que el proyecto de construcción se realizará en 4 etapas, además de la operación del muelle flotante solo tendrá interacción con algunos predios vecinos, así como al sistema constructivo por utilizar consistente en la prefabricación de los componentes del muelle fuera del sitio de su establecimiento, minimizando de esta forma la mayoría de los impactos previsible y acortando asimismo el tiempo de permanencia del personal de construcción en el sitio.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VI.1 Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

La identificación de los impactos ambientales ha sido realizada mediante la lectura sistemática de la matriz por componente de los factores ambientales, procediéndose de izquierda a derecha y separándolas por etapa del proyecto, de modo que la numeración en la identificación corresponderá uno a uno con las medidas de prevención, mitigación y compensación aquí descrita.

#### **Etapas de preparación del sitio.**

1.- Para el impacto por la alteración de la calidad de la cubierta edáfica se plantea una medida de prevención consistente en delimitar con precisión las superficies a utilizar y vigilar al personal durante el proceso de construcción para que no utilicen superficies mayores a las planeadas, evitando con esto daños innecesarios fuera de las áreas de trabajo.

2.- La medida de mitigación para el impacto temporal al paisaje, consiste en el retiro de todos los sobrantes de materiales y la limpieza del sitio al concluir la obra.

#### **Etapas de construcción.**

1.- Para el impacto por la generación inusual de ruido en el sitio, se establecerá una medida de prevención, consistente en realizar las labores de construcción durante horas hábiles, evitando el trabajo en jornadas nocturnas con lo que se evitará molestias a los habitantes de los predios adyacentes.

2.- Para el probable impacto a la vegetación acuática del embalse se aplicará una medida de prevención evitando la extracción de las algas, estas deberán ser retiradas del sitio de trabajo colocándolas nuevamente en el embalse. Respecto a la vegetación ribereña no se removerán plantas.

3.- Para el impacto a las especies de peces se aplicará una medida preventiva, prohibiendo la captura de los peces por parte del personal de la instalación, estableciendo un sistema de vigilancia y en su caso, aplicando sanciones.

4.- Para el impacto por la generación de desechos domésticos, la medida de mitigación consiste en colocar dos depósitos para la basura en el frente de trabajo, estos pueden ser cubetas vacías de pintura, de 19 litros, aleccionando al personal de instalación sobre la necesidad de mantener limpio el lugar.

5.- Durante esta etapa es necesario establecer una medida complementaria prohibiendo al personal de la obra la colecta, captura, caza o aprovechamiento de cualquier especie de fauna o vegetación.

#### **Etapas de operación y mantenimiento**

1.- Durante estas etapas se establecerán algunas medidas preventivas encaminadas a la protección de la fauna acuática y a la vegetación.

a) En todo caso se deberá evitar arrojar cualquier tipo de desechos al agua que pudieran incidir en la modificación de su calidad y/o en la fauna acuática.

b) En cada embarcación se deberá contar cuando menos con un depósito para basura con lo que se evitará arrojar cualquier desecho en el embalse, esta basura se acopiará en un depósito en tierra para su posterior entrega al camión recolector del municipio.

c) En ningún caso se permitirá efectuar reparaciones mecánicas o mayores a las embarcaciones en este muelle, estas deberán ser realizadas en el muelle municipal o en algún particular que cuente con las instalaciones adecuadas y autorizadas, con lo que se evitará el vertido de lubricantes, combustibles y otros contaminantes al embalse de la presa.

#### **VI.2 Impactos residuales.**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente, aún después de aplicar las medidas de prevención o mitigación. Por lo anterior se describen los impactos que persistirán en cada una de las etapas del proyecto y

aun después del haber finalizado la vida útil. El proyecto no genera impactos residuales.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 Pronósticos del escenario.**

Por las dimensiones del proyecto, así como por las características de su operación, se tiene estimado que la modificación del escenario ambiental solo será evidente en grado reducido sobre el paisaje inmediato por la construcción de la rampa de botado y por la presencia de embarcaciones. No existirán alteraciones en lo relativo a la vegetación, la calidad del agua, ni a la presencia de fauna.

### **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.**

El programa de vigilancia ambiental del proyecto, corresponderá casi exclusivamente en dos componentes del medio, que se por sus características se consideran los más vulnerables a los impactos ambientales que se pudieran generar en el proyecto, los cuales se mencionan a continuación:

1. Zona del embalse de la presa. Este sitio será vigilado constantemente, para evitar que las actividades del proyecto provoquen impactos adversos a las especies de fauna acuática.

Se vigilará que en esta zona no se viertan aguas negras, provenientes de los sanitarios de las embarcaciones.

Se vigilará que durante la construcción de la obra, se utilice material de relleno que provenga de bancos de material autorizados y no de sitio aledaños a la zona del proyecto y en sitio que no tengan influencia en la dinámica ecológica del sitio.

Se vigilará que no se depositen materiales para la construcción dentro de la zona de del embalse de la presa, para evitar la obstrucción del flujo de agua superficial.

Se vigilará que no se depositen residuos sólidos intencional o accidentalmente.

El programa de vigilancia ambiental para la construcción, operación y mantenimiento del muelle consiste básicamente en la observancia permanente de las medidas de limpieza e higiene, el mantenimiento de los componentes del muelle y sobre todo evitar el vertido de cualquier desecho al embalse de la presa, así como evitar la práctica de cualquier actividad ajena a las destinadas para esta instalación y que sean potencialmente generadoras de desechos contaminantes.

### VII.3 Conclusiones.

1.- El ecosistema en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en que se llevara la operación y mantenimiento de la rampa de botado y atracadero se encuentra alterado a causa del establecimiento de infraestructura, el incremento de uso habitacional, de comercio, así como de la industria turística y en general de las actividades humanas.

2.- El proyecto, dadas sus características dimensionales, no dañará el ambiente natural atendiendo a las siguientes consideraciones generales y particulares:

a).- En el sitio de proyecto no se presentan sitios o factores de importancia antropológica, científica, cultural, o arqueológica.

b) En el área de influencia inmediata existen predios habitacionales en donde eventualmente pudieran ser afectados sus habitantes por la generación de ruido no se utilizará maquinaria en ninguna de las etapas del proyecto y las labores se llevarán a cabo en horarios diurnos.

e).- Algunas especies componentes de la fauna acuática (peces), se verán desplazados de manera temporal por la presencia de embarcaciones.

3).- La operación del proyecto no tendrá impacto de importancia sobre los componentes ambientales físicos ni biológicos.

4) Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados se eliminará el riesgo de afectaciones.

5) Las actividades de operación y mantenimiento del proyecto no presentan riesgo de alterar la calidad del agua del embalse si se aplican las medidas de prevención adecuadamente.

6) Los promotores tendrán, al entrar en operación del proyecto, un servicio que les permitirá evitar desembolsos por rubros como atraque, resguardo y vigilancia (pensión).

7) Por la casi nula incidencia ambiental durante las distintas etapas de su operación, el proyecto es ambientalmente factible sin que se esperen efectos adversos a lo largo de su vida útil.

**A T E N T A M E N T E**

**El Prestador de Servicios Técnicos**

**Titular (Propietario del predio "El Pedregal",  
Mpio. de Valle de Bravo, Méx.)**

---

---

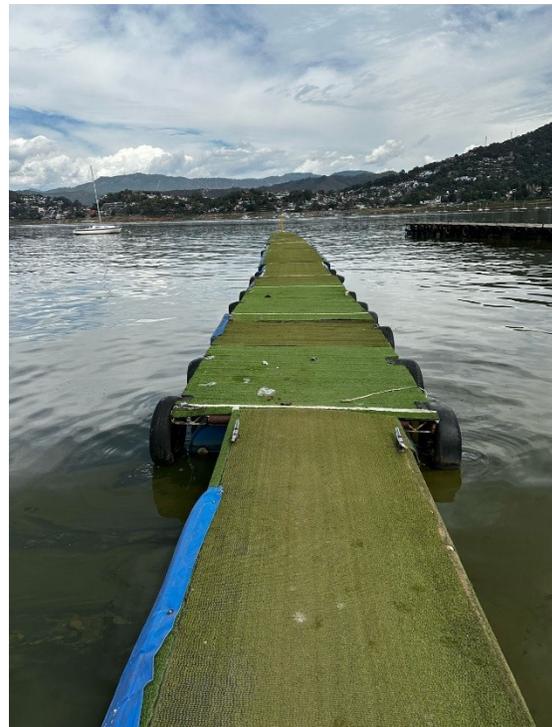
## VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1 Presentación de la información

#### VIII.1.1 Cartografía

Se presenta a manera de Anexo

#### VIII.1.2 Fotografías



#### VIII.2 Otros anexos

Bases de datos en disco

## Bibliografía.

AOU. 1998. Checklist of North American Birds. 7ª edición. American Ornithologists' Union. Washington, D.C.

Aranda Sánchez J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. 1ra edición. 255 pp.

BUOL, S. 1983. - Génesis y clasificación de suelos. - Trillas.- México, D.F.

CAMPOS D., J. L. 1993. Claves para la determinación de los pinos mexicanos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 70 pp.

Canseco-Márquez, L. y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2010. Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. 302 pp.

Carrillo E., Wong, G., & Cuarón, A. D. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology 14(6):1580-1591 pp.

Ceballos G. y Oliva G. 2005. Mamíferos Silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. CONABIO. 160-337.pp.

CEBALLOS, G. y C. CHAVEZ. 1992. Mamíferos y aves del Estado de México.- PROBOSQUE.- Metepec, Mex.

Chesser, R. T., R. C. Banks, F. K. Barker, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., J. D. Rising, D. F. Stotz y K. Winker. 2013. Fifty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. The Auk 130(3):558-571 pp.

Colwell, R. K. y J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 345:101-118 pp.

CRONQUIST, ARTHUR. 1984. Introducción a la Botánica. C.E.C.S.A. Segunda Edición, séptima impresión. México, D.F. 848 pp.

Escalante, P., A. M. Sada y J. R. Gil, 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sierra Madre.

Feinsinger, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 242 pp.

FERNANDEZ-EGUIARTE A., J. ZAVALA-HIDALGO Y R. ROMERO C. 2009. Atlas Climático Digital de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM. <http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/>

Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. Acta Zool. Mex. (n.s). 20 (2): 115-144 pp

Flores-Villela, O., Q. F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicación Especial 10. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 285 pp.

GACETA DEL GOBIERNO—PODER EJECUTIVO DEL ESTADO-SECRETARIA DE ECOLOGIA. 2003. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México, 30 de Octubre de 2003

GACETA DEL GOBIERNO—PODER EJECUTIVO DEL ESTADO-SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE. 2004. Plan Municipal de Desarrollo Urbano De Villa de Allende. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México, 03 de Marzo de 2004.

GACETA DEL GOBIERNO—PODER EJECUTIVO DEL ESTADO-SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE. 2006. Actualización Del Modelo De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Del Estado De México. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México, 19 de Diciembre de 2006.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. 1990. Memoria del Segundo Estudio Dasonómico del Estado de México, SEDEMEX. Toluca, México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. 1990. Memoria del Segundo Estudio Dasonómico del Estado de México, SEDEMEX. Toluca, México.

GONZALEZ L., D. KOCH S., y J. GARCIA PEREZ. 1992. PROBOSQUE-Estudio especial de la vegetación de la parte occidental del Estado de México.- Metepec, México.

González-García F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Páginas: 150-194. *En:* H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita, editores. Conservación de aves: experiencias en México. CIPAMEX, CONABIO, NFWF. México.

Hall E. R. 1981. The mammals of North America. Second edition. 2 Vols. USA. 1-1181 pp.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York.

INEGI. \_\_\_\_\_. Carta Topográfica escala 1:50,000, Villa de Allende E14A36

Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, EUA.

MENDOZA B., M. A. 1993. Conceptos básicos de manejo forestal.- México, D.F.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma oficial mexicana. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010.

PADILLA G., H. 1987. Glosario práctico de términos forestales. Editorial LIMUSA. México, D.F. 272 pp.

Pettingil, O. S. Jr. 1969. Ornithology in the laboratory and field, Burgess Pub. Comp. Minnesota, EUA.

Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station, Forest service, U.S. Department of Agriculture. Albany, California.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte-Manrique y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. 240 pp.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2014. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (n. s). 21 (1): 21-82 pp.

Robles-Herrejón, J.C., Apátiga, M.C. y Soria, B.2015. Mamíferos Silvestres de Michoacán; Guía de Campo. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Primera edición. 375 pp.

RZEDOWSKI, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

SANCHEZ S., O. 1984. La Flora del Valle de México. Editorial Herrero, S.A., México, D.F.

SEMARNAT. 1994. NOM-061-SEMARNAT-1994. Norma oficial mexicana que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en la flora y fauna silvestres.

SEMARNAT. 1994.-NOM-060-SEMARNAT-1994. Norma oficial mexicana que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en los suelos y cuerpos de agua.

SEMARNAT. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. D.F.

SEMARNAT. 2008. NOM-019-SEMARNAT-2006. Norma oficial mexicana que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de los insectos descortezadores.

SEMARNAT. 2008. NOM-052-SEMARNAT-2006. NORMA Oficial Mexicana, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.

Tirira D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador 6. Ediciones Murciélago blanco. 576 pp.

Wilson D., E. and Reeder DeeAnn M. 2005. Mammals species of the world. A taxonomic and geographic reference. Third Edition, 2 Vols. 1945 pp.

Wunderle, J. M. Jr. 1994. Métodos Para Contar Aves Terrestres Del Caribe. U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. New Orleans, Louisiana, EUA.