



Síntesis del Proyecto (Resumen Ejecutivo)

Los paisajes montañosos son muy importantes por la gran diversidad de plantas, animales y otros organismos que viven en ellos y por los servicios ecosistémicos que sus bosques proporcionan a la sociedad.

Una de las grandes lecciones que nos deja la crisis mundial de los bosques es que no podemos usar recetas únicas, que el manejo forestal y una forma de adaptarlo a las necesidades que existen en las regiones y predios consiste en la implementación y desarrollo de procesos de monitoreo y evaluación de los proyectos y actividades de manejo.

Adaptar e innovar las prácticas de manejo forestal en áreas naturales protegidas es un reto por lo que se han considerado principios de restauración ecosistémica que aseguren en el tiempo recuperar los bienes y servicios que este bosque proporciona a la población.

Esta propuesta pretende operar un instrumento de manejo forestal enfocado a restaurar los ecosistemas de Monte Alto.

El Predio Fracción del Terreno Expropiado de la Comunidad “La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña” conocido como área natural protegida denominada Parque Estatal “Monte Alto”, tiene una superficie total de 475.82 hectáreas de las cuales su totalidad se encuentran inmersas en el Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Monte Alto es un ecosistema perturbado que o lo manejamos bien o tenderá a desaparecer por la presión urbana externa, la pérdida de conectividad y biodiversidad, el riesgo alto por incendios forestales, plagas y enfermedades, tala ilegal, invasiones, etc., por lo tanto, mientras más pronto inicien las acciones de manejo forestal e investigación que vaya orientado al manejo adaptativo para asegurar la restauración de sus ecosistemas.

Considerando que:

- I) Es un área natural protegida y de acuerdo con la regla 14 de las reglas administrativas de su programa de manejo publicado el 11 de agosto de 2016, establece la prohibición de:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

- a) Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.
 - b) Aprovechamientos forestales con fines comerciales.
- II. Se encuentra en nivel muy alto de riesgo de ocurrencia de incendios forestales por factores humanos, reportado por CONAFOR (2020) y recuperado por SSPC y CNPC y CENAPRED (2021^a).
- III. Se encuentra en sitios prioritarios para la restauración, definido por la CONABIO 2016.
- IV. La presión urbana como la mayor amenaza a su conectividad y flujo genético
- V. Es un área natural protegida estatal inmersa en una federal, ambas con altos niveles de deterioro por la presión urbana por lo tanto su manejo forestal debe estar fortalecido con criterios ecosistémico, para lograr su restauración.

Para evaluar las acciones de manejo forestal, este proyecto de apoyará de la metodología “Principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica SER (Gann *et al.*, 2019), por lo que se ha desarrollado un apartado específico para el tema.

En este sentido, para desarrollar el proyecto de manejo forestal con criterios ecosistémicos, se trabajará con 2 metodologías integradas:

1. El sistema silvícola, el cálculo y diseño del plan de intervención anual se definió utilizando el **Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI)**, que clasifica al bosque como irregular continuo, compuesto por árboles de todas las alturas, diámetros y edades mezclados. El tratamiento silvícola que se propone aplicar a partir del tercer año para realizar aclareos que van a equilibrar las masas forestales del predio es el de cortas de selección en grupo y cortas de selección individual, siendo estas en la intensidad de 3 a 5% con el objeto de disminuir las densidades de pino para lograr diversidad estructural y la composición de especies en el estrato arbóreo.
2. **Los Principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica.** SER (Gann *et al.*, 2019), que evalúa las acciones del manejo forestal considerando atributos y subatributos ecológicos y sociales como la composición de



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

especies y la diversidad estructural en los estratos arbustivo y herbáceo, el intercambio externo, la ausencia de amenazas y las condiciones físicas para retornar la funcionalidad ecosistémica del área natural protegida. Todo esto basado en pensamiento regenerativo para fortalecer la parte socioambiental del proyecto.

La vigencia del manejo forestal de Monte Alto es de 10 anualidades (**2022-2031**) basado en criterios legales y tratamientos silvícolas aplicables de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, además en las normas oficiales mexicanas aplicables con el propósito de restaurar la composición de especies y la diversidad estructural en los estratos arbustivo y herbáceo, el intercambio externo, la ausencia de amenazas y las condiciones físicas para retornar la funcionalidad ecosistémica del área natural protegida.

La propuesta de manejo forestal con criterios ecosistémicos se realizará en las 475.82 hectáreas del área natural protegida con intervenciones en 387.17 hectáreas:

Anualidad I. Manejo de material muerto en piso y en pie, de vara blanca y actividades complementarias para disminuir material combustible.

Año II a la X. Manejo adaptativo basado en principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica, manejo de vara blanca hasta la anualidad V.

Si bien, los productos de las intervenciones no pueden salir con fines comerciales, se requiere de un método silvícola para extraer con guías de remisión las altas cantidades de madera muerta existente en piso y en pie (5,799.524 metros cúbicos) que son un riesgo para incendios forestales y peligro potencial a los visitantes de Monte Alto.

Durante el proceso de involucramiento de actores al proyecto, se crearon 4 grupos de campo que analizaron la importancia y riesgos del manejo forestal en Monte Alto: Arte y Cultura, Educación, Negocios regenerativos y Gobernanza.

El grupo de campo de negocios regenerativos definió la estrategia de donación de leña para uso doméstico formando grupos operativos liderados por ciudadanas de las comunidades aledañas al área natural protegida e integrados por técnicos del gremio forestal/ambiental y miembros de los equipos de campo que desarrollarán procesos y tareas específicas para la donación de leña.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Los grupos de arte y cultura - educación consideraron la importancia de construir la escuela de artes y artesanías ancestrales del bosque para fomentar la cultura local a través del arte en madera, espacio para realizar actividades de fomento cultural-ambiental, además de contar con un espacio para las personas que harán investigación del área natural protegida, por lo que los productos obtenidos de las intervenciones a la vara blanca y al mantenimiento del bosque podrían ser utilizadas para este fin, apoyándose de las carreras de arquitectura de las universidades locales y las organizaciones de la sociedad civil (Instituto tecnológico de Valle de Bravo y la Universidad del Medio Ambiente, etc.).

Del grupo de gobernanza emergió una estrategia que busque anclar los procesos de desarrollo de capacidades alrededor de proyectos tangibles que respondan a las necesidades de manejo ecosistémico y permitan la integración de capacidades profesionales del gremio forestal y la participación de la ciudadanía e instituciones locales que permita estructurar la transición hacia un custodio ciudadano de Monte Alto, para esto será necesario: a) Desarrollar capacidades organizacionales y técnicas distribuidas y transparentes, b) Generar y operar un modelo legal de administración c) Desarrollar proyectos viables basados en beneficios recíprocos entre la ciudadanía y Monte Alto.

Por falta de manejo al ecosistema, los combustibles son uno de los mayores riesgos, con los pastos y herbáceas un incendio pasará muy rápido generando una llama muy alta (de hasta 3 metros) pero la intensidad será baja, sin embargo, cuando tenemos árboles muy delgados y muy juntos como existen en Monte Alto, a esos árboles jóvenes y de copas bajas, si les pasa una llamarada de 3 m de alto alcanzarán la parte baja de los árboles, se quema la copa muy rápido y eso hace incendios de copa y la mortalidad va a ser altísima, por lo que será necesario aplicar prácticas de mantenimiento a los árboles peor conformados en esos rodales de otra forma se convierten en riesgo latente para incendios forestales no controlados.

También será necesario romper paradigmas respecto del uso del fuego en áreas naturales protegidas y hacer investigación de sus efectos para utilizarlo como una herramienta que nos permita emular los disturbios naturales que deberían asegurar el mantenimiento de la cobertura forestal a largo plazo en condiciones más naturales, por lo que contar con un programa de manejo del fuego para Monte Alto será fundamental.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Parte del material residual será triturado para hacer nidos en piso y en su proceso de descomposición sembrar especies nativas que restauren los estratos arbustivos y herbáceo, el material, también puede ser utilizado en sitios donde se pretende regenerar suelos, construir obras de madera muerta para disminuir la fuerza del agua y con ello la erosión que ha generado pérdida de vegetación y suelo.

Otra intervención necesaria al estrato arbustivo en algunas zonas del predio donde existe dominancia de vara blanca (*Ageratina mairretiana*) especie que ha aumentado sus poblaciones de forma extraordinaria después de perturbaciones generadas por incendios forestales o sitios donde se han realizado trabajos de saneamiento por efecto del insecto descortezador de pino (*Dendroctonus* spp.).

Para el manejo de la vara blanca se propone intervenir una superficie de 48.58 hectáreas, donde se buscará remover el 50% de la totalidad de individuos con el objeto de incentivar diversidad estructural y composición ecosistémica.

Además de realizar escarificación de suelos que incentive la regeneración natural, así como el mantenimiento y rehabilitación de brechas cortafuego en el perímetro del predio y brechas internas principales.

El presente DTU establece compromisos firmes de aplicar criterios ecosistémicos utilizando una metodología adicional para evaluar las acciones de manejo forestal, “Principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica” SER (Gann *et al.*, 2019), vinculando el proyecto a instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base que orienten el manejo forestal durante las 10 anualidades, desarrollando los siguientes atributos de restauración: diversidad estructural (todos los estratos de la vegetación, todos los niveles tróficos, mosaico espacial), funcionalidad ecosistémica (hábitat e interacciones, resiliencia, productividad), composición de especies (plantas deseadas, plantas no deseadas, animales deseados), condiciones físicas (estructura física del suelo, exposición química del suelo, condiciones físico-químicas del agua), ausencia de amenaza (conectividad, especies invasoras, contaminación, sobreexplotación), compromiso de los actores (se atrajo la participación, se mantiene el apoyo, se desarrollan capacidades).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

No debemos perder de vista que estamos trabajando con seres vivos que cambian todos los días por lo tanto el manejo adaptativo estará sustentado en prácticas internacionales acordadas por la Sociedad para la Restauración Ecológica que incluye entre otros principios, muchos tipos de conocimiento sustentándose en la información de los ecosistemas de referencia nativos, al tiempo que considera el cambio ambiental SER (Gann *et al.*, 2019).



Contenido

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA EL MANEJO FORESTAL DEL ANP DENOMINADA MONTE ALTO..	13
1.1. DEL MANEJO FORESTAL	13
1.1.1. Nombre y ubicación del predio.....	13
1.1.2. Objetivos del proyecto.....	17
1.1.3. Vigencia del proyecto	19
1.2. DEL PROMOVENTE	19
1.2.1. Nombre del (los) propietario (s) o razón social	19
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.)	20
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	20
1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	20
1.3. RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO	20
1.3.1. Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU).....	20
1.3.2. Nombre denominación o razón	20
1.3.2.1. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	20
1.3.2.2. Nombre y cargo del representante legal.....	20
Dirección del responsable técnico o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	20
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	21
2.1.1. Naturaleza del proyecto.....	21
2.1.2. Selección del sitio	25
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	27
2.1.4. Costos requeridos.....	29
2.1.4.1. Ingresos	29
2.1.4.2. Costos variables.....	31
2.1.4.3. Costos fijos	33
2.1.5. Dimensiones del proyecto	40
2.1.6. Uso potencial del suelo.....	45
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	47
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	47
2.2.1. Programa General del Trabajo.....	50
2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete.....	52
2.2.1.2. Resultados de la memoria de cálculo por rodal y por especie	64



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

2.2.2.	Preparación del sitio.....	92
2.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	95
2.2.4.	Etapa de operación y mantenimiento	98
2.2.5.	Compromiso de repoblación cuando no se presente regeneración natural	103
2.2.5.1.	Criterios para determinar si se ha presentado la regeneración natural.....	103
2.2.6.	Descripción de obras asociadas a la intervención forestal	109
2.2.7.	Etapa de abandono de sitio.....	109
2.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	109
2.2.9.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	110
3.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	112
3.1.	LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS	112
3.1.1.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).....	112
3.1.2.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	119
3.1.3.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.....	122
3.1.4.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	126
3.1.5.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	128
3.1.6.	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	139
3.1.7.	Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	155
3.1.8.	Ley General de Cambio Climático (LGCC)	156
3.1.9.	Ley de Aguas Nacionales.....	157
3.1.10.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	158
3.1.11.	Ley General de Protección Civil	159
3.1.12.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	160
3.1.13.	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	162
	Análisis y vinculación de las leyes y reglamentos federales con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	165
3.2.	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	167
3.2.1.	NOM-012-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.....	167
3.2.2.	NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	168



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

3.2.3.	NOM-019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.....	172
3.2.4.	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. 177	
3.2.5.	NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	178
3.2.6.	NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	180
3.2.7.	NOM-152-SEMARNAT-2006, 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.	183
	Análisis y vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	183
3.3.	LEYES ESTATALES Y SUS REGLAMENTOS	184
3.3.1.	Código para la Biodiversidad del Estado de México.....	184
	Análisis y vinculación de las leyes estatales y sus reglamentos con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	199
3.3.2.	Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México.....	200
3.3.3.	Reglamento del Libro Quinto del Código para la Biodiversidad del Estado de México.....	205
3.3.4.	Ley de Cambio Climático del Estado de México.....	206
3.3.5.	Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de México.....	206
3.3.6.	Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios	208
3.3.7.	Ley de Planeación del Estado de México y sus Municipios	208
3.4.	NORMAS TÉCNICAS ESTATALES (NTEA’s).....	209
3.4.1.	NTEA-005-SMA-RN-2005, Que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en las áreas naturales protegidas del Estado de México.	209
3.4.2.	NTEA-009-SMA-RN-2008, que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el uso, conservación y restauración de suelos en Áreas Naturales Protegidas del Estado de México.	211
	Análisis y vinculación de las Normas Técnicas Estatales con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	214
3.5.	LEGISLACIÓN MUNICIPAL	214
3.5.1.	Bando Municipal de Valle de Bravo 2019 – 2021.....	214
	Análisis y vinculación de legislación municipal con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	217
3.6.	PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL	218
3.6.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	218



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

3.6.2.	Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (2006)	221
3.6.3.	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México (2007) (POEMM).....	227
3.6.4.	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco (2003) (POER Valle de Bravo).....	231
	Análisis y vinculación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	236
3.7.	PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	237
3.7.1.	Decreto, Acuerdo y Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México (APRN) (1941, 2005, 2018)	237
3.1.1	Decreto y Programa de Manejo del Parque Estatal “Monte Alto” (2013, 2016).....	248
	Análisis y vinculación de los Decretos y Programas de Manejo de las ANPs con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	257
3.8.	DOCUMENTOS RECTORES A NIVEL NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL	258
3.8.1.	Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023.....	258
3.8.2.	Programa Regional XIX Valle de Bravo 2017 – 2023.....	259
3.8.3.	Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2019 – 2021	261
3.8.4.	Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019.....	272
3.8.5.	Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, México 2019 – 2021	275
3.8.6.	Zonificación forestal (2011).....	281
3.8.7.	Programa de Desarrollo Forestal Sustentable Estado de México 2005 – 2025	281
3.8.8.	Inventario Estatal Forestal y de Suelos – Estado de México 2014 (Zonificación Forestal Estatal).....	283
3.8.9.	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016 – 2030	284
3.8.10.	Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10 – 20 – 40 (2013)	286
3.8.11.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013 (PEACC)	288
3.8.12.	Programa de Adaptación al Cambio Climático. Complejo Mariposa Monarca (2020).....	291
3.8.13.	Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México (2019).....	293
3.8.14.	Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2015).....	296
3.8.15.	Atlas Nacional de Riesgos / Atlas Estatal de Riesgos / Atlas Municipal de Riesgos e Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad	297
3.8.16.	Plan estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Amanalco – Valle de Bravo: Actualización (2012)	300
	Análisis y vinculación de los Documentos Rectores a nivel Nacional, Estatal y Municipal con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”	304



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	309
INVENTARIO AMBIENTAL	309
4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	309
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	310
4.1.1. Aspectos abióticos.....	310
4.1.2. Aspectos bióticos.....	342
4.1.3. Paisaje.....	375
Visibilidad	376
Calidad del paisaje	378
Fragilidad visual	379
4.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO	381
4.3. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL	395
Análisis del sistema ambiental.....	395
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	398
5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	398
5.1.1. Indicadores de impacto	399
5.1.2. Lista de indicadores de impacto ambiental.....	404
5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	406
5.1.3.1. Criterios.....	406
5.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	407
5.2. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	410
5.3. EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANEJO FORESTAL CON LOS MAYORES VALORES POSITIVOS DE IMPACTO IDENTIFICADOS EN LA MATRIZ DE LEOPOLD	413
5.3.1. De la restauración ecosistémica.....	414
5.3.2. Biodiversidad y restauración	419
5.3.3. Aportes de la restauración a la mitigación del cambio climático	420
5.3.4. Restauración incluyente con perspectiva de género	421
5.3.5. Estrategias de restauración en áreas naturales protegidas	424
5.3.6. Estrategia de restauración en Monte Alto	425
5.3.7. Aplicando la metodología SER (Gann et al., 2019).....	427
5.3.8. Objetivos de la aplicación de la metodología (SER 2019).....	432
5.3.9. Selección de los sitios por evaluar	433
5.3.10. Formato de invitación a la academia e instituciones de investigación para evaluar las acciones de manejo forestal	435



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

6.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	438
6.1.	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	438
6.1.1.	<i>Medidas de prevención y mitigación de impactos en las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	460
6.2.	IMPACTOS RESIDUALES	466
7.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	468
7.1.	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	468
7.2.	PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	473
7.3.	CONCLUSIONES.....	478
8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	479
8.1.	PLANOS DEFINITIVOS	479
8.2.	FOTOGRAFÍAS.....	479
8.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	491
8.4.	DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO FORESTAL NACIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.	ANEXOS.....	494
	<i>Restauración ecológica como herramienta de prevención y mitigación</i>	<i>502</i>
10.	BIBLIOGRAFÍA	512



1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable técnico del Documento Técnico Unificado para el manejo forestal del ANP denominada Monte Alto

1.1. Del manejo forestal

1.1.1. Nombre y ubicación del predio

El área donde se pretende realizar el manejo ecosistémico corresponde al predio Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad “La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña” conocido como “Monte Alto”, ubicado en el municipio de Valle de Bravo en el Estado de México. Decretado como Parque Estatal “Monte Alto”, publicado como tal en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno” el 28 de junio de 2013, con una superficie de 476.00 hectáreas (GEM, 2013).

Las coordenadas UTM y geográficas que definen el polígono y comprenden el predio de acuerdo con el decreto mencionado, realizando el cambio de sistema de coordenadas del North American Datum 1927 (NAD27) al World Geodesic System 1984 (WGS84). Las coordenadas son las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas UTM y Geográficas de todos los vértices del predio.

#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84		#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84	
	X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)		X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)
1	383,466	2,120,601	100° 06' 29.969"	19° 10' 31.287"	221	382,361	2,123,180	100° 07' 08.350"	19° 11' 54.965"
2	383,456	2,120,613	100° 06' 30.323"	19° 10' 31.673"	222	382,355	2,123,202	100° 07' 08.582"	19° 11' 55.657"
3	383,460	2,120,639	100° 06' 30.191"	19° 10' 32.522"	223	382,354	2,123,223	100° 07' 08.614"	19° 11' 56.365"
4	383,465	2,120,645	100° 06' 30.016"	19° 10' 32.739"	224	382,358	2,123,238	100° 07' 08.494"	19° 11' 56.835"
5	383,470	2,120,658	100° 06' 29.852"	19° 10' 33.135"	225	382,366	2,123,260	100° 07' 08.223"	19° 11' 57.549"
6	383,449	2,120,663	100° 06' 30.570"	19° 10' 33.323"	226	382,368	2,123,261	100° 07' 08.129"	19° 11' 57.580"
7	383,426	2,120,753	100° 06' 31.371"	19° 10' 36.217"	227	382,370	2,123,262	100° 07' 08.077"	19° 11' 57.617"
8	383,405	2,120,750	100° 06' 32.083"	19° 10' 36.120"	228	382,371	2,123,265	100° 07' 08.044"	19° 11' 57.721"
9	383,370	2,120,752	100° 06' 33.288"	19° 10' 36.184"	229	382,364	2,123,271	100° 07' 08.288"	19° 11' 57.902"
10	383,355	2,120,753	100° 06' 33.803"	19° 10' 36.205"	230	382,364	2,123,280	100° 07' 08.283"	19° 11' 58.213"
11	383,328	2,120,755	100° 06' 34.719"	19° 10' 36.264"	231	382,365	2,123,292	100° 07' 08.258"	19° 11' 58.611"
12	383,313	2,120,765	100° 06' 35.257"	19° 10' 36.600"	232	382,373	2,123,308	100° 07' 07.994"	19° 11' 59.110"
13	383,300	2,120,756	100° 06' 35.689"	19° 10' 36.308"	233	382,380	2,123,316	100° 07' 07.749"	19° 11' 59.395"
14	383,289	2,120,756	100° 06' 36.064"	19° 10' 36.289"	234	382,379	2,123,320	100° 07' 07.779"	19° 11' 59.514"
15	383,288	2,120,758	100° 06' 36.110"	19° 10' 36.354"	235	382,374	2,123,322	100° 07' 07.963"	19° 11' 59.567"
16	383,282	2,120,761	100° 06' 36.302"	19° 10' 36.472"	236	382,371	2,123,325	100° 07' 08.040"	19° 11' 59.690"
17	383,279	2,120,755	100° 06' 36.386"	19° 10' 36.264"	237	382,382	2,123,327	100° 07' 07.676"	19° 11' 59.748"
18	383,268	2,120,754	100° 06' 36.768"	19° 10' 36.230"	238	382,399	2,123,326	100° 07' 07.102"	19° 11' 59.700"
19	383,190	2,120,784	100° 06' 39.443"	19° 10' 37.191"	239	382,420	2,123,324	100° 07' 06.372"	19° 11' 59.653"
20	383,163	2,120,864	100° 06' 40.414"	19° 10' 39.783"	240	382,433	2,123,314	100° 07' 05.940"	19° 11' 59.343"
21	383,161	2,120,867	100° 06' 40.482"	19° 10' 39.876"	241	382,452	2,123,305	100° 07' 05.285"	19° 11' 59.037"
22	383,156	2,120,868	100° 06' 40.647"	19° 10' 39.903"	242	382,461	2,123,300	100° 07' 04.959"	19° 11' 58.877"
23	383,130	2,120,868	100° 06' 41.523"	19° 10' 39.906"	243	382,466	2,123,292	100° 07' 04.775"	19° 11' 58.613"
24	383,127	2,120,868	100° 06' 41.633"	19° 10' 39.901"	244	382,471	2,123,290	100° 07' 04.614"	19° 11' 58.551"



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84		#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84	
	X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)		X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)
25	383,050	2,120,860	100° 06' 44.263"	19° 10' 39.639"	245	382,480	2,123,288	100° 07' 04.295"	19° 11' 58.483"
26	383,059	2,120,898	100° 06' 43.980"	19° 10' 40.866"	246	382,507	2,123,281	100° 07' 03.390"	19° 11' 58.281"
27	383,041	2,120,918	100° 06' 44.596"	19° 10' 41.522"	247	382,516	2,123,333	100° 07' 03.077"	19° 11' 59.964"
28	383,026	2,120,894	100° 06' 45.095"	19° 10' 40.747"	248	382,521	2,123,357	100° 07' 02.929"	19° 12' 00.750"
29	383,004	2,120,869	100° 06' 45.853"	19° 10' 39.931"	249	382,521	2,123,501	100° 07' 02.970"	19° 12' 05.419"
30	383,009	2,120,853	100° 06' 45.651"	19° 10' 39.411"	250	382,612	2,123,492	100° 06' 59.849"	19° 12' 05.144"
31	382,989	2,120,836	100° 06' 46.350"	19° 10' 38.847"	251	382,616	2,123,502	100° 06' 59.694"	19° 12' 05.484"
32	382,982	2,120,830	100° 06' 46.570"	19° 10' 38.631"	252	382,628	2,123,521	100° 06' 59.288"	19° 12' 06.103"
33	382,962	2,120,818	100° 06' 47.277"	19° 10' 38.243"	253	382,640	2,123,539	100° 06' 58.897"	19° 12' 06.708"
34	382,951	2,120,843	100° 06' 47.643"	19° 10' 39.059"	254	382,656	2,123,537	100° 06' 58.356"	19° 12' 06.615"
35	382,954	2,120,852	100° 06' 47.542"	19° 10' 39.336"	255	382,655	2,123,541	100° 06' 58.380"	19° 12' 06.773"
36	382,952	2,120,856	100° 06' 47.614"	19° 10' 39.468"	256	382,652	2,123,550	100° 06' 58.494"	19° 12' 07.059"
37	382,944	2,120,858	100° 06' 47.903"	19° 10' 39.539"	257	382,657	2,123,565	100° 06' 58.323"	19° 12' 07.544"
38	382,917	2,120,910	100° 06' 48.846"	19° 10' 41.230"	258	382,659	2,123,573	100° 06' 58.232"	19° 12' 07.811"
39	382,871	2,120,992	100° 06' 50.419"	19° 10' 43.901"	259	382,664	2,123,583	100° 06' 58.082"	19° 12' 08.125"
40	382,839	2,120,995	100° 06' 51.530"	19° 10' 43.996"	260	382,669	2,123,594	100° 06' 57.908"	19° 12' 08.499"
41	382,814	2,121,000	100° 06' 52.380"	19° 10' 44.130"	261	382,776	2,123,711	100° 06' 54.268"	19° 12' 12.300"
42	382,812	2,120,999	100° 06' 52.446"	19° 10' 44.106"	262	383,022	2,123,854	100° 06' 45.875"	19° 12' 17.017"
43	382,811	2,121,000	100° 06' 52.486"	19° 10' 44.145"	263	383,015	2,123,895	100° 06' 46.125"	19° 12' 18.340"
44	382,807	2,121,001	100° 06' 52.600"	19° 10' 44.181"	264	382,984	2,123,963	100° 06' 47.187"	19° 12' 20.572"
45	382,781	2,121,014	100° 06' 53.521"	19° 10' 44.597"	265	382,965	2,123,999	100° 06' 47.877"	19° 12' 21.723"
46	382,763	2,121,023	100° 06' 54.142"	19° 10' 44.866"	266	382,964	2,124,032	100° 06' 47.890"	19° 12' 22.802"
47	382,760	2,121,024	100° 06' 54.231"	19° 10' 44.900"	267	382,985	2,124,042	100° 06' 47.187"	19° 12' 23.127"
48	382,705	2,120,995	100° 06' 56.115"	19° 10' 43.946"	268	383,000	2,124,054	100° 06' 46.674"	19° 12' 23.514"
49	382,696	2,121,049	100° 06' 56.433"	19° 10' 45.695"	269	383,015	2,124,066	100° 06' 46.161"	19° 12' 23.902"
50	382,693	2,121,090	100° 06' 56.552"	19° 10' 47.034"	270	383,022	2,124,081	100° 06' 45.932"	19° 12' 24.400"
51	382,713	2,121,097	100° 06' 55.863"	19° 10' 47.280"	271	383,027	2,124,105	100° 06' 45.754"	19° 12' 25.187"
52	382,694	2,121,120	100° 06' 56.509"	19° 10' 48.030"	272	383,037	2,124,126	100° 06' 45.434"	19° 12' 25.864"
53	382,690	2,121,124	100° 06' 56.631"	19° 10' 48.135"	273	383,049	2,124,131	100° 06' 45.013"	19° 12' 26.026"
54	382,699	2,121,151	100° 06' 56.338"	19° 10' 49.041"	274	383,074	2,124,136	100° 06' 44.168"	19° 12' 26.217"
55	382,698	2,121,161	100° 06' 56.380"	19° 10' 49.335"	275	383,085	2,124,150	100° 06' 43.797"	19° 12' 26.647"
56	382,673	2,121,169	100° 06' 57.232"	19° 10' 49.608"	276	383,091	2,124,164	100° 06' 43.569"	19° 12' 27.120"
57	382,650	2,121,188	100° 06' 58.035"	19° 10' 50.211"	277	383,097	2,124,190	100° 06' 43.393"	19° 12' 27.973"
58	382,633	2,121,199	100° 06' 58.625"	19° 10' 50.588"	278	383,108	2,124,211	100° 06' 43.026"	19° 12' 28.649"
59	382,614	2,121,208	100° 06' 59.268"	19° 10' 50.866"	279	383,114	2,124,223	100° 06' 42.796"	19° 12' 29.032"
60	382,604	2,121,215	100° 06' 59.628"	19° 10' 51.096"	280	383,118	2,124,238	100° 06' 42.662"	19° 12' 29.527"
61	382,599	2,121,224	100° 06' 59.785"	19° 10' 51.384"	281	383,132	2,124,251	100° 06' 42.197"	19° 12' 29.958"
62	382,598	2,121,231	100° 06' 59.837"	19° 10' 51.619"	282	383,144	2,124,262	100° 06' 41.778"	19° 12' 30.300"
63	382,598	2,121,233	100° 06' 59.830"	19° 10' 51.658"	283	383,152	2,124,275	100° 06' 41.509"	19° 12' 30.740"
64	382,540	2,121,283	100° 07' 01.817"	19° 10' 53.278"	284	383,163	2,124,287	100° 06' 41.151"	19° 12' 31.132"
65	382,485	2,121,328	100° 07' 03.711"	19° 10' 54.744"	285	383,165	2,124,340	100° 06' 41.104"	19° 12' 32.867"
66	382,447	2,121,362	100° 07' 05.007"	19° 10' 55.829"	286	383,163	2,124,353	100° 06' 41.157"	19° 12' 33.292"
67	382,463	2,121,420	100° 07' 04.488"	19° 10' 57.733"	287	383,176	2,124,361	100° 06' 40.709"	19° 12' 33.554"
68	382,474	2,121,458	100° 07' 04.117"	19° 10' 58.957"	288	383,190	2,124,351	100° 06' 40.233"	19° 12' 33.225"
69	382,494	2,121,468	100° 07' 03.448"	19° 10' 59.295"	289	383,208	2,124,339	100° 06' 39.616"	19° 12' 32.842"
70	382,533	2,121,487	100° 07' 02.106"	19° 10' 59.932"	290	383,225	2,124,336	100° 06' 39.027"	19° 12' 32.738"
71	382,534	2,121,488	100° 07' 02.085"	19° 10' 59.954"	291	383,237	2,124,340	100° 06' 38.607"	19° 12' 32.866"
72	382,518	2,121,515	100° 07' 02.635"	19° 11' 00.821"	292	383,252	2,124,350	100° 06' 38.119"	19° 12' 33.195"
73	382,515	2,121,518	100° 07' 02.725"	19° 11' 00.919"	293	383,259	2,124,358	100° 06' 37.861"	19° 12' 33.457"
74	382,498	2,121,545	100° 07' 03.316"	19° 11' 01.802"	294	383,279	2,124,372	100° 06' 37.186"	19° 12' 33.923"
75	382,487	2,121,563	100° 07' 03.688"	19° 11' 02.383"	295	383,298	2,124,366	100° 06' 36.527"	19° 12' 33.718"
76	382,472	2,121,581	100° 07' 04.221"	19° 11' 02.962"	296	383,305	2,124,350	100° 06' 36.308"	19° 12' 33.208"
77	382,496	2,121,594	100° 07' 03.387"	19° 11' 03.409"	297	383,332	2,124,352	100° 06' 35.362"	19° 12' 33.283"
78	382,530	2,121,602	100° 07' 02.237"	19° 11' 03.655"	298	383,338	2,124,328	100° 06' 35.156"	19° 12' 32.506"
79	382,541	2,121,605	100° 07' 01.857"	19° 11' 03.776"	299	383,340	2,124,312	100° 06' 35.101"	19° 12' 31.971"
80	382,549	2,121,605	100° 07' 01.577"	19° 11' 03.764"	300	383,340	2,124,301	100° 06' 35.096"	19° 12' 31.637"
81	382,557	2,121,604	100° 07' 01.309"	19° 11' 03.724"	301	383,338	2,124,286	100° 06' 35.160"	19° 12' 31.146"
82	382,615	2,121,605	100° 06' 59.317"	19° 11' 03.772"	302	383,348	2,124,273	100° 06' 34.801"	19° 12' 30.716"



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84		#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84	
	X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)		X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)
83	382,638	2,121,608	100° 06' 58.536"	19° 11' 03.867"	303	383,363	2,124,268	100° 06' 34.282"	19° 12' 30.544"
84	382,633	2,121,625	100° 06' 58.719"	19° 11' 04.429"	304	383,370	2,124,256	100° 06' 34.065"	19° 12' 30.157"
85	382,618	2,121,670	100° 06' 59.235"	19° 11' 05.884"	305	383,372	2,124,237	100° 06' 33.985"	19° 12' 29.534"
86	382,634	2,121,705	100° 06' 58.681"	19° 11' 07.044"	306	383,379	2,124,223	100° 06' 33.744"	19° 12' 29.091"
87	382,646	2,121,729	100° 06' 58.271"	19° 11' 07.819"	307	383,390	2,124,215	100° 06' 33.365"	19° 12' 28.851"
88	382,644	2,121,738	100° 06' 58.365"	19° 11' 08.109"	308	383,406	2,124,214	100° 06' 32.824"	19° 12' 28.813"
89	382,637	2,121,756	100° 06' 58.600"	19° 11' 08.691"	309	383,417	2,124,209	100° 06' 32.446"	19° 12' 28.662"
90	382,633	2,121,779	100° 06' 58.738"	19° 11' 09.455"	310	383,417	2,124,202	100° 06' 32.430"	19° 12' 28.428"
91	382,628	2,121,802	100° 06' 58.932"	19° 11' 10.171"	311	383,416	2,124,180	100° 06' 32.467"	19° 12' 27.703"
92	382,628	2,121,813	100° 06' 58.927"	19° 11' 10.554"	312	383,410	2,124,157	100° 06' 32.656"	19° 12' 26.966"
93	382,626	2,121,814	100° 06' 58.990"	19° 11' 10.584"	313	383,407	2,124,138	100° 06' 32.765"	19° 12' 26.341"
94	382,625	2,121,815	100° 06' 59.033"	19° 11' 10.618"	314	383,401	2,124,125	100° 06' 32.969"	19° 12' 25.903"
95	382,624	2,121,816	100° 06' 59.045"	19° 11' 10.643"	315	383,395	2,124,106	100° 06' 33.148"	19° 12' 25.288"
96	382,601	2,121,877	100° 06' 59.846"	19° 11' 12.618"	316	383,395	2,124,084	100° 06' 33.161"	19° 12' 24.586"
97	382,589	2,121,907	100° 07' 00.265"	19° 11' 13.583"	317	383,392	2,124,070	100° 06' 33.249"	19° 12' 24.128"
98	382,591	2,121,928	100° 07' 00.198"	19° 11' 14.287"	318	383,388	2,124,060	100° 06' 33.385"	19° 12' 23.803"
99	382,592	2,121,934	100° 07' 00.189"	19° 11' 14.474"	319	383,406	2,124,064	100° 06' 32.776"	19° 12' 23.923"
100	382,591	2,121,937	100° 07' 00.212"	19° 11' 14.577"	320	383,410	2,124,074	100° 06' 32.640"	19° 12' 24.248"
101	382,586	2,121,946	100° 07' 00.371"	19° 11' 14.862"	321	383,419	2,124,088	100° 06' 32.325"	19° 12' 24.717"
102	382,573	2,121,963	100° 07' 00.825"	19° 11' 15.414"	322	383,429	2,124,094	100° 06' 31.999"	19° 12' 24.900"
103	382,530	2,121,973	100° 07' 02.322"	19° 11' 15.715"	323	383,438	2,124,097	100° 06' 31.672"	19° 12' 25.004"
104	382,516	2,121,978	100° 07' 02.777"	19° 11' 15.900"	324	383,454	2,124,098	100° 06' 31.156"	19° 12' 25.033"
105	382,500	2,121,983	100° 07' 03.350"	19° 11' 16.041"	325	383,462	2,124,099	100° 06' 30.882"	19° 12' 25.083"
106	382,483	2,121,979	100° 07' 03.917"	19° 11' 15.923"	326	383,477	2,124,102	100° 06' 30.367"	19° 12' 25.179"
107	382,448	2,121,978	100° 07' 05.128"	19° 11' 15.887"	327	383,487	2,124,109	100° 06' 30.018"	19° 12' 25.418"
108	382,423	2,121,979	100° 07' 05.960"	19° 11' 15.891"	328	383,496	2,124,105	100° 06' 29.711"	19° 12' 25.277"
109	382,414	2,122,011	100° 07' 06.277"	19° 11' 16.928"	329	383,511	2,124,112	100° 06' 29.175"	19° 12' 25.518"
110	382,406	2,122,024	100° 07' 06.565"	19° 11' 17.350"	330	383,533	2,124,114	100° 06' 28.425"	19° 12' 25.573"
111	382,401	2,122,031	100° 07' 06.726"	19° 11' 17.580"	331	383,548	2,124,112	100° 06' 27.909"	19° 12' 25.524"
112	382,362	2,122,088	100° 07' 08.077"	19° 11' 19.439"	332	383,563	2,124,117	100° 06' 27.418"	19° 12' 25.697"
113	382,256	2,122,220	100° 07' 11.763"	19° 11' 23.715"	333	383,588	2,124,122	100° 06' 26.563"	19° 12' 25.840"
114	382,251	2,122,226	100° 07' 11.934"	19° 11' 23.895"	334	383,600	2,124,126	100° 06' 26.143"	19° 12' 25.979"
115	382,251	2,122,230	100° 07' 11.914"	19° 11' 24.046"	335	383,604	2,124,136	100° 06' 26.008"	19° 12' 26.326"
116	382,240	2,122,237	100° 07' 12.314"	19° 11' 24.268"	336	383,612	2,124,138	100° 06' 25.727"	19° 12' 26.385"
117	382,235	2,122,242	100° 07' 12.480"	19° 11' 24.423"	337	383,631	2,124,141	100° 06' 25.095"	19° 12' 26.483"
118	382,225	2,122,253	100° 07' 12.810"	19° 11' 24.762"	338	383,638	2,124,148	100° 06' 24.864"	19° 12' 26.719"
119	382,175	2,122,311	100° 07' 14.533"	19° 11' 26.646"	339	383,649	2,124,151	100° 06' 24.490"	19° 12' 26.802"
120	382,146	2,122,344	100° 07' 15.538"	19° 11' 27.714"	340	383,655	2,124,140	100° 06' 24.250"	19° 12' 26.460"
121	382,127	2,122,365	100° 07' 16.206"	19° 11' 28.409"	341	383,664	2,124,138	100° 06' 23.944"	19° 12' 26.387"
122	382,109	2,122,382	100° 07' 16.820"	19° 11' 28.959"	342	383,677	2,124,137	100° 06' 23.522"	19° 12' 26.370"
123	382,106	2,122,386	100° 07' 16.906"	19° 11' 29.076"	343	383,686	2,124,132	100° 06' 23.191"	19° 12' 26.196"
124	382,107	2,122,392	100° 07' 16.870"	19° 11' 29.268"	344	383,688	2,124,121	100° 06' 23.139"	19° 12' 25.829"
125	382,112	2,122,410	100° 07' 16.725"	19° 11' 29.867"	345	383,690	2,124,113	100° 06' 23.061"	19° 12' 25.570"
126	382,117	2,122,425	100° 07' 16.537"	19° 11' 30.342"	346	383,698	2,124,109	100° 06' 22.778"	19° 12' 25.440"
127	382,117	2,122,430	100° 07' 16.545"	19° 11' 30.514"	347	383,708	2,124,104	100° 06' 22.447"	19° 12' 25.277"
128	382,109	2,122,433	100° 07' 16.835"	19° 11' 30.604"	348	383,717	2,124,095	100° 06' 22.118"	19° 12' 25.015"
129	382,103	2,122,436	100° 07' 17.043"	19° 11' 30.705"	349	383,724	2,124,091	100° 06' 21.881"	19° 12' 24.873"
130	382,100	2,122,439	100° 07' 17.123"	19° 11' 30.787"	350	383,735	2,124,080	100° 06' 21.501"	19° 12' 24.522"
131	382,098	2,122,445	100° 07' 17.199"	19° 11' 31.001"	351	383,749	2,124,070	100° 06' 21.019"	19° 12' 24.204"
132	382,096	2,122,450	100° 07' 17.291"	19° 11' 31.141"	352	383,752	2,124,062	100° 06' 20.945"	19° 12' 23.927"
133	382,091	2,122,449	100° 07' 17.443"	19° 11' 31.112"	353	383,755	2,124,054	100° 06' 20.836"	19° 12' 23.659"
134	382,087	2,122,445	100° 07' 17.587"	19° 11' 31.000"	354	383,756	2,124,045	100° 06' 20.785"	19° 12' 23.370"
135	382,084	2,122,445	100° 07' 17.687"	19° 11' 30.981"	355	383,767	2,124,040	100° 06' 20.407"	19° 12' 23.220"
136	382,076	2,122,449	100° 07' 17.975"	19° 11' 31.131"	356	383,778	2,124,037	100° 06' 20.030"	19° 12' 23.124"
137	382,071	2,122,458	100° 07' 18.128"	19° 11' 31.397"	357	383,784	2,124,027	100° 06' 19.838"	19° 12' 22.815"
138	382,069	2,122,459	100° 07' 18.185"	19° 11' 31.446"	358	383,794	2,124,026	100° 06' 19.486"	19° 12' 22.786"
139	382,053	2,122,454	100° 07' 18.737"	19° 11' 31.276"	359	383,805	2,124,032	100° 06' 19.122"	19° 12' 22.960"
140	382,054	2,122,438	100° 07' 18.714"	19° 11' 30.749"	360	383,819	2,124,031	100° 06' 18.629"	19° 12' 22.933"



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84		#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84	
	X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)		X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)
141	382,034	2,122,453	100° 07' 19.405"	19° 11' 31.237"	361	383,828	2,124,010	100° 06' 18.297"	19° 12' 22.272"
142	382,027	2,122,460	100° 07' 19.632"	19° 11' 31.457"	362	383,833	2,124,001	100° 06' 18.152"	19° 12' 21.962"
143	382,014	2,122,471	100° 07' 20.070"	19° 11' 31.820"	363	383,837	2,123,994	100° 06' 18.009"	19° 12' 21.753"
144	382,009	2,122,479	100° 07' 20.254"	19° 11' 32.065"	364	383,847	2,123,989	100° 06' 17.654"	19° 12' 21.579"
145	382,002	2,122,491	100° 07' 20.509"	19° 11' 32.453"	365	383,860	2,123,982	100° 06' 17.229"	19° 12' 21.362"
146	381,989	2,122,511	100° 07' 20.958"	19° 11' 33.118"	366	383,868	2,123,974	100° 06' 16.944"	19° 12' 21.088"
147	381,979	2,122,530	100° 07' 21.286"	19° 11' 33.727"	367	383,875	2,123,969	100° 06' 16.707"	19° 12' 20.924"
148	381,978	2,122,535	100° 07' 21.349"	19° 11' 33.888"	368	383,880	2,123,960	100° 06' 16.539"	19° 12' 20.637"
149	381,968	2,122,544	100° 07' 21.690"	19° 11' 34.196"	369	383,888	2,123,956	100° 06' 16.256"	19° 12' 20.529"
150	381,959	2,122,552	100° 07' 21.990"	19° 11' 34.433"	370	383,897	2,123,955	100° 06' 15.927"	19° 12' 20.489"
151	381,939	2,122,580	100° 07' 22.676"	19° 11' 35.366"	371	383,908	2,123,953	100° 06' 15.575"	19° 12' 20.427"
152	381,927	2,122,601	100° 07' 23.086"	19° 11' 36.029"	372	383,915	2,123,950	100° 06' 15.312"	19° 12' 20.341"
153	381,926	2,122,621	100° 07' 23.140"	19° 11' 36.675"	373	383,921	2,123,947	100° 06' 15.100"	19° 12' 20.232"
154	381,933	2,122,633	100° 07' 22.882"	19° 11' 37.076"	374	383,928	2,123,941	100° 06' 14.862"	19° 12' 20.024"
155	381,937	2,122,655	100° 07' 22.770"	19° 11' 37.791"	375	383,937	2,123,936	100° 06' 14.582"	19° 12' 19.884"
156	381,945	2,122,698	100° 07' 22.510"	19° 11' 39.182"	376	383,935	2,123,928	100° 06' 14.629"	19° 12' 19.617"
157	381,917	2,122,709	100° 07' 23.472"	19° 11' 39.540"	377	383,935	2,123,918	100° 06' 14.627"	19° 12' 19.274"
158	381,918	2,122,721	100° 07' 23.445"	19° 11' 39.920"	378	383,940	2,123,913	100° 06' 14.461"	19° 12' 19.131"
159	381,921	2,122,732	100° 07' 23.336"	19° 11' 40.284"	379	383,932	2,123,900	100° 06' 14.734"	19° 12' 18.687"
160	381,933	2,122,750	100° 07' 22.913"	19° 11' 40.881"	380	383,950	2,123,890	100° 06' 14.121"	19° 12' 18.373"
161	381,933	2,122,753	100° 07' 22.931"	19° 11' 40.990"	381	383,979	2,123,875	100° 06' 13.104"	19° 12' 17.908"
162	381,927	2,122,760	100° 07' 23.131"	19° 11' 41.211"	382	384,015	2,123,859	100° 06' 11.866"	19° 12' 17.384"
163	381,928	2,122,777	100° 07' 23.096"	19° 11' 41.744"	383	384,047	2,123,845	100° 06' 10.768"	19° 12' 16.946"
164	381,940	2,122,792	100° 07' 22.682"	19° 11' 42.262"	384	384,078	2,123,833	100° 06' 09.713"	19° 12' 16.550"
165	381,946	2,122,797	100° 07' 22.500"	19° 11' 42.403"	385	384,100	2,123,828	100° 06' 08.966"	19° 12' 16.409"
166	381,956	2,122,803	100° 07' 22.141"	19° 11' 42.612"	386	384,106	2,123,829	100° 06' 08.764"	19° 12' 16.436"
167	381,976	2,122,813	100° 07' 21.467"	19° 11' 42.923"	387	384,113	2,123,835	100° 06' 08.509"	19° 12' 16.628"
168	381,992	2,122,819	100° 07' 20.922"	19° 11' 43.133"	388	384,133	2,123,861	100° 06' 07.828"	19° 12' 17.461"
169	381,974	2,122,886	100° 07' 21.560"	19° 11' 45.309"	389	384,147	2,123,873	100° 06' 07.371"	19° 12' 17.879"
170	381,977	2,122,896	100° 07' 21.444"	19° 11' 45.643"	390	384,152	2,123,876	100° 06' 07.209"	19° 12' 17.981"
171	381,963	2,122,913	100° 07' 21.920"	19° 11' 46.197"	391	384,158	2,123,877	100° 06' 06.971"	19° 12' 18.005"
172	381,982	2,122,921	100° 07' 21.275"	19° 11' 46.463"	392	384,167	2,123,877	100° 06' 06.690"	19° 12' 17.987"
173	382,002	2,122,922	100° 07' 20.604"	19° 11' 46.499"	393	384,186	2,123,874	100° 06' 06.011"	19° 12' 17.907"
174	382,026	2,122,920	100° 07' 19.774"	19° 11' 46.416"	394	384,194	2,123,874	100° 06' 05.763"	19° 12' 17.895"
175	382,067	2,122,926	100° 07' 18.380"	19° 11' 46.639"	395	384,197	2,123,876	100° 06' 05.636"	19° 12' 17.968"
176	382,083	2,122,926	100° 07' 17.812"	19° 11' 46.633"	396	384,141	2,123,634	100° 06' 07.504"	19° 12' 10.097"
177	382,099	2,122,922	100° 07' 17.291"	19° 11' 46.521"	397	384,191	2,123,494	100° 06' 05.777"	19° 12' 05.535"
178	382,106	2,122,916	100° 07' 17.023"	19° 11' 46.320"	398	384,245	2,123,354	100° 06' 03.885"	19° 12' 01.011"
179	382,113	2,122,918	100° 07' 16.790"	19° 11' 46.386"	399	384,249	2,123,303	100° 06' 03.738"	19° 11' 59.358"
180	382,125	2,122,924	100° 07' 16.382"	19° 11' 46.573"	400	384,255	2,123,224	100° 06' 03.540"	19° 11' 56.773"
181	382,135	2,122,924	100° 07' 16.058"	19° 11' 46.585"	401	384,252	2,123,193	100° 06' 03.603"	19° 11' 55.782"
182	382,153	2,122,919	100° 07' 15.415"	19° 11' 46.429"	402	384,250	2,123,157	100° 06' 03.688"	19° 11' 54.599"
183	382,168	2,122,913	100° 07' 14.916"	19° 11' 46.244"	403	384,247	2,123,137	100° 06' 03.787"	19° 11' 53.959"
184	382,176	2,122,914	100° 07' 14.621"	19° 11' 46.266"	404	384,164	2,122,999	100° 06' 06.595"	19° 11' 49.450"
185	382,187	2,122,921	100° 07' 14.253"	19° 11' 46.495"	405	384,103	2,122,798	100° 06' 08.622"	19° 11' 42.881"
186	382,187	2,122,923	100° 07' 14.270"	19° 11' 46.563"	406	384,068	2,122,718	100° 06' 09.809"	19° 11' 40.277"
187	382,198	2,122,919	100° 07' 13.881"	19° 11' 46.420"	407	384,059	2,122,699	100° 06' 10.132"	19° 11' 39.659"
188	382,205	2,122,915	100° 07' 13.659"	19° 11' 46.293"	408	384,048	2,122,678	100° 06' 10.497"	19° 11' 38.968"
189	382,210	2,122,917	100° 07' 13.467"	19° 11' 46.356"	409	384,022	2,122,634	100° 06' 11.359"	19° 11' 37.528"
190	382,217	2,122,920	100° 07' 13.245"	19° 11' 46.463"	410	384,013	2,122,617	100° 06' 11.678"	19° 11' 36.978"
191	382,236	2,122,918	100° 07' 12.576"	19° 11' 46.421"	411	383,972	2,122,556	100° 06' 13.078"	19° 11' 34.989"
192	382,245	2,122,917	100° 07' 12.268"	19° 11' 46.362"	412	384,003	2,122,513	100° 06' 12.000"	19° 11' 33.585"
193	382,249	2,122,914	100° 07' 12.153"	19° 11' 46.276"	413	383,913	2,122,535	100° 06' 15.088"	19° 11' 34.295"
194	382,258	2,122,911	100° 07' 11.822"	19° 11' 46.200"	414	383,887	2,122,541	100° 06' 15.973"	19° 11' 34.484"
195	382,259	2,122,921	100° 07' 11.800"	19° 11' 46.519"	415	383,834	2,122,315	100° 06' 17.726"	19° 11' 27.119"
196	382,260	2,122,929	100° 07' 11.752"	19° 11' 46.775"	416	383,720	2,121,678	100° 06' 21.506"	19° 11' 06.390"
197	382,266	2,122,963	100° 07' 11.576"	19° 11' 47.871"	417	383,702	2,121,623	100° 06' 22.105"	19° 11' 04.592"
198	382,266	2,122,984	100° 07' 11.582"	19° 11' 48.574"	418	383,694	2,121,571	100° 06' 22.371"	19° 11' 02.882"



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84		#	UTM Zona 14Q		Geográficas WGS84	
	X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)		X	Y	Longitud (O)	Latitud (N)
199	382,264	2,122,986	100° 07' 11.628"	19° 11' 48.625"	419	383,677	2,121,538	100° 06' 22.934"	19° 11' 01.827"
200	382,272	2,122,987	100° 07' 11.382"	19° 11' 48.661"	420	383,714	2,121,541	100° 06' 21.688"	19° 11' 01.930"
201	382,277	2,122,986	100° 07' 11.187"	19° 11' 48.635"	421	383,732	2,121,556	100° 06' 21.062"	19° 11' 02.411"
202	382,281	2,122,981	100° 07' 11.062"	19° 11' 48.472"	422	383,764	2,121,562	100° 06' 19.973"	19° 11' 02.617"
203	382,288	2,122,981	100° 07' 10.824"	19° 11' 48.482"	423	383,780	2,121,573	100° 06' 19.423"	19° 11' 02.968"
204	382,290	2,122,984	100° 07' 10.750"	19° 11' 48.561"	424	383,790	2,121,596	100° 06' 19.100"	19° 11' 03.736"
205	382,296	2,122,985	100° 07' 10.533"	19° 11' 48.600"	425	383,825	2,121,598	100° 06' 17.885"	19° 11' 03.783"
206	382,317	2,122,983	100° 07' 09.817"	19° 11' 48.536"	426	383,862	2,121,624	100° 06' 16.633"	19° 11' 04.667"
207	382,324	2,122,978	100° 07' 09.597"	19° 11' 48.374"	427	383,879	2,121,637	100° 06' 16.064"	19° 11' 05.068"
208	382,331	2,122,979	100° 07' 09.336"	19° 11' 48.427"	428	383,905	2,121,656	100° 06' 15.178"	19° 11' 05.693"
209	382,331	2,122,994	100° 07' 09.344"	19° 11' 48.896"	429	383,923	2,121,594	100° 06' 14.530"	19° 11' 03.684"
210	382,333	2,123,012	100° 07' 09.295"	19° 11' 49.470"	430	383,878	2,121,568	100° 06' 16.075"	19° 11' 02.839"
211	382,341	2,123,015	100° 07' 09.017"	19° 11' 49.598"	431	383,884	2,121,396	100° 06' 15.828"	19° 10' 57.229"
212	382,359	2,123,037	100° 07' 08.408"	19° 11' 50.317"	432	383,782	2,121,406	100° 06' 19.326"	19° 10' 57.536"
213	382,359	2,123,072	100° 07' 08.403"	19° 11' 51.455"	433	383,780	2,121,430	100° 06' 19.399"	19° 10' 58.321"
214	382,365	2,123,088	100° 07' 08.220"	19° 11' 51.978"	434	383,677	2,121,431	100° 06' 22.921"	19° 10' 58.340"
215	382,368	2,123,103	100° 07' 08.115"	19° 11' 52.459"	435	383,644	2,121,451	100° 06' 24.042"	19° 10' 58.976"
216	382,366	2,123,126	100° 07' 08.185"	19° 11' 53.189"	436	383,623	2,121,317	100° 06' 24.762"	19° 10' 54.625"
217	382,365	2,123,135	100° 07' 08.199"	19° 11' 53.500"	437	383,594	2,121,254	100° 06' 25.724"	19° 10' 52.563"
218	382,361	2,123,145	100° 07' 08.346"	19° 11' 53.811"	438	383,579	2,121,156	100° 06' 26.220"	19° 10' 49.356"
219	382,362	2,123,163	100° 07' 08.335"	19° 11' 54.409"	439	383,560	2,121,021	100° 06' 26.856"	19° 10' 44.964"
220	382,362	2,123,172	100° 07' 08.316"	19° 11' 54.702"	440	383,532	2,120,894	100° 06' 27.779"	19° 10' 40.838"
-	--	--	--	--	441	383,519	2,120,824	100° 06' 28.209"	19° 10' 38.558"

Fuente: Elaboración propia con base en GEM (2013).

1.1.2. Objetivos del proyecto

Objetivo general

Operar un instrumento de manejo forestal fortaleciendo los criterios ecosistémicos como parte fundamental del proyecto por ser un área natural protegida, por lo que se aplicará la metodología de los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica (SER 2019),

De forma que involucre a la ciudadanía, profesionales del ramo forestal/ambiental, instituciones y centros de investigación para generar nuevos entendimientos que permitan innovar las prácticas de manejo forestal

Para que Monte Alto sea un caso de éxito que inspire e institucionalice la participación ciudadana en el custodio de las áreas naturales protegidas.

Objetivos específicos

- Elaborar una estrategia comprensiva de transición de un manejo forestal tradicional (basado en productividad y extracción comercial) hacia un nuevo modelo de manejo



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

ecosistémico por ser un área natural protegida estatal inmersa en una federal, incorporando principios de custodio ciudadano.

- Diseñar la operación del DTU centrado en dos pilares clave: el financiamiento de un instrumento de un modelo no extractivo y el desarrollo de capacidades de gobernanza.
- Dicha estrategia enmarca de manera coherente y participativa todas las intervenciones ecosistémicas necesarias en el área natural protegida denominada Parque Estatal "Monte Alto".
- Aplicar los principios de restauración ecosistémica para regenerar la composición de especies, la diversidad estructural en los estratos, el intercambio externo, la ausencia de amenazas y las condiciones físicas para retornar la funcionalidad ecosistémica del área natural protegida.
- Determinar y realizar ordenadamente el procesamiento o la extracción de los volúmenes de árboles secos, muertos por incendios forestales y plagados por descortezador, en pie y en piso, así como el volumen autorizado de vara blanca y aclareos de pino; con el fin de aumentar la capacidad del sistema vivo de regenerarse a sí mismo, fomentando el desarrollo social, cultural y económico.
- Reducir y mitigar los impactos ambientales que se ocasionen por las actividades de corta, derribo, procesamiento de madera muerta y ocasionalmente extracción de productos forestales maderables y no maderables protegiendo las especies de flora y fauna existentes.
- Aplicar tratamientos complementarios que aseguren el manejo ecosistémico de los bosques de Monte Alto y con ello la recuperación de las estructuras en las masas forestales y su biodiversidad.
- Diseñar y facilitar procesos de desarrollo de capacidades involucrando activamente a la ciudadanía, las instituciones, profesionales del ramo forestal en relación directa en actividades de manejo ecosistémico en Monte Alto de forma recíproca con el fin de generar las relaciones que permitan niveles cada vez mayores de custodio ciudadano.
- Diseño y operación de un vehículo ciudadano de custodio



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

- La formación y desarrollo continuo de las capacidades de Equipos de Campo articulados alrededor de temas específicos (Educación, negocios regenerativos, arte, vinculación institucional)
 - La Formación y operación de un Consejo Científico
 - La formación de Grupos Operativos (integrados por técnicos del gremio forestal/ambiental, miembros de los equipos de campo, y ciudadanas) alrededor de ciertos procesos de manejo y tareas específicas (ej. Donación de leña para uso doméstico).
- Vincular el proyecto a instituciones académicas y centros de investigación para establecer líneas base de investigación en los siguientes temas:

El Documento Técnico Unificado (DTU) tiene por objeto principal plantear el manejo forestal fortaleciendo los criterios ecosistémicos como parte fundamental del proyecto por ser un área natural protegida, por lo que se aplicará la metodología de los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica (SER 2019), identificando y evaluando los impactos ambientales causados por las actividades a realizar durante 10 años tomando en consideración la normatividad y demás instrumentos aplicables en materia de Áreas Naturales Protegidas (ANPs). En este sentido, un diagnóstico adecuado de los componentes ambientales de la región, su relación con las actividades planeadas, la identificación de los impactos ambientales que pueden generarse por su realización y la propuesta de medidas de mitigación adecuadas son necesarias para cumplir los objetivos planteados con el fin de aumentar la capacidad del sistema vivo de regenerarse a sí mismo.

1.1.3. Vigencia del proyecto

Ciclo de intervención: Anual, durante un periodo de 10 años.

Turno: No aplica

Procedimiento de obtención: No aplica

1.2. Del promovente

1.2.1. Nombre del (los) propietario (s) o razón social

Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF)



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.)

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.3. Responsable Técnico de la elaboración del Documento Técnico Unificado

1.3.1. Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU)

1.3.2. Nombre denominación o razón

1.3.2.1. *Registro Federal de Contribuyentes o CURP*

1.3.2.2. *Nombre y cargo del representante legal*

N/A

Dirección del responsable técnico o de su representante legal para recibir u oír notificaciones



2. Descripción del proyecto

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El propósito del proyecto es operar un instrumento de manejo forestal en un área natural protegida denominada Parque Estatal Monte Alto, por lo tanto, los criterios ecosistémicos son fundamentales para enfocar sus objetivos, estrategias y actividades específicas a la restauración del ecosistema.

Las actividades se realizarán en las 475.82 hectáreas con intervenciones en 387.17 hectáreas consisten en:

1. Anualidad I. Manejo de material muerto en pie y en piso, de vara blanca y actividades complementarias
2. Año II a la X. Manejo adaptativo a través de la investigación práctica de la restauración ecosistémica, manejo de vara blanca hasta la anualidad V y actividades complementarias.

Los bosques de Monte Alto se caracterizan por estar constituidos de un bosque irregular de diferentes edades y especies, razón principal por la que se recomienda implementar el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) y los principios de restauración ecosistémica con el propósito de restaurar la composición de especies y la diversidad estructural, el intercambio externo, la ausencia de amenazas y las condiciones físicas para retornar la funcionalidad ecosistémica del área natural protegida.

Actualmente y de acuerdo con el inventario forestal realizado, se encuentra una dominancia del género *Pinus* spp., sobre aquellos géneros asociados a este, *Quercus* spp, diversas especies de hojosas y cada vez mayor presencia de *Cupressus* spp., como una especie introducida.

En 2008 se realizó un aprovechamiento forestal en la totalidad del predio en 10 anualidades aplicándose el tratamiento de selección.

Para conocer los resultados y tener una línea base de análisis, realizamos un traslape de rodales con los del programa de manejo forestal anterior y aunque no fue posible hacerlo con exactitud ya que la superficie como la ubicación de rodales no coincide totalmente, el



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

comparativo es interesante. Este hecho influyó en gran medida para el cálculo de las diferencias entre las existencias reales actuales referente a las anteriores; pues un menor o mayor volumen no solo se debe a la respuesta del tratamiento, sino a una mayor o menor superficie del rodal.

Considerando lo anterior, en las tablas que se muestran a continuación se puede apreciar que ha sido en el género *Pinus* (pino) donde mejor se observan los cambios en cuanto a existencias. En 8 de los rodales actuales, considerando la combinación de algunos para hacerlos coincidir con los anteriores, se observan densidades altas de este género, por ejemplo, el rodal 3001 de tener 1,616.743 m³ en 2008, después de la intervención, actualmente tiene 5,652.454 m³, representando un aumento en su volumen de 4,035.711 m³, no obstante, también se observan rodales como el 5002, en el que el volumen tuvo una disminución de más de 3,000 m³, interesante además porque es uno de los rodales donde también se presentaron los menores datos de regeneración natural.

En los rodales 1305, 1702 y 1401 son aquellos en los que se presentó la mayor afectación por el incendio forestal del 2018 que disminuyeron drásticamente las existencias reales, al mismo tiempo son rodales en los que se presentó la mayor cantidad de regeneración natural, 5800, 4400 y 2950 árboles por hectárea respectivamente, dominando el *Pinus pringlei* y *oocarpa*, especies de conos serotinos, es decir que responden positivamente al fuego, considerando observar con especial atención durante los siguientes 2 años para evaluar su comportamiento e iniciar el aclareo de pino en 20-25% de las poblaciones existentes.

Tabla 2. Comparativa de la respuesta del recurso al tratamiento aplicado anteriormente.

Rodal		Tratamiento	Volumen residual m ³ (VTA) del ciclo corta anterior				Situación actual volumen m ³ (VTA)			
Anterior	Actual		Pino	Cedro	Encino	Hojosas	Pino	Cedro	Encino	Hojosas
1	N/A	Selección	3,689.474	4.089	119.143	125.552	-	-	-	-
2	3001	Selección	1,616.743	0.000	345.346	192.261	5,652.454	787.600	590.665	404.355
3	4004	Selección	1,400.924	0.441	172.790	133.078	2,224.872	0.000	1,317.973	1,006.345
4	5002	Selección	3,864.465	8.454	66.968	20.303	658.320	532.635	675.698	484.791
5	9002	Selección	3,151.466	0.000	8.397	40.482	3,251.086	0.000	26.206	31.689
6	1401	Selección	8,733.713	0.000	13.848	44.208	3,760.819	0.000	66.125	229.411



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Rodal		Tratamiento	Volumen residual m ³ (VTA) del ciclo corta anterior				Situación actual volumen m ³ (VTA)			
Anterior	Actual		Pino	Cedro	Encino	Hojosas	Pino	Cedro	Encino	Hojosas
7	1601	Selección	3,195.919	0.000	9.003	85.614	4,669.712	0.000	79.660	540.870
8	2101	Selección	2,357.077	0.000	35.649	17.237	3,036.305	99.270	148.832	79.307
9	2001	Selección	5,904.510	0.000	73.163	69.019	3,113.785	10.209	368.008	199.547
	3001						5,652.454	787.6	590.665	404.355
10	9002	Selección	2,083.950	0.000	22.515	70.527	3,251.086	0.000	26.206	31.689
	6002						3,544.395	37.739	762.474	163.954
11	1101	Selección	1,757.857	0.000	5.359	24.918	4,599.190	1.288	55.789	69.405
12	1205	Selección	765.151	0.000	2.956	13.754	1,836.975	0.000	60.078	79.055
13	1305	Selección	3,746.074	9.241	7.088	73.233	2,210.804	134.561	18.733	62.793
14	1702	Selección	2,335.675	0.000	26.508	32.422	1,640.841	29.985	44.014	124.443
15	1901	Selección	2,420.589	0.000	99.572	22.378	1,440.106	0.000	84.305	52.034
	1801						1,302.735	0.000	124.309	32.271

Fuente: Elaboración propia con base en datos del programa anterior.

Otro tema de relevancia a considerar y atender de inmediato, es el incremento encontrado en el género *Cupressus*, que en la mayoría de los rodales catalogados en 2008 no presentaba existencias superiores a los 10 m³ por rodal, mientras que actualmente en algunos; como el caso de los rodales 3001 y 5002 tienen un aumento de hasta 787.600 m³, considerando pertinente gestionar ante la dirección general de vida silvestre de la SEMARNAT, su control como especie perjudicial al ecosistema hasta su erradicación ya que es una especie introducida al área natural protegida a través de campañas de reforestación.

Para los géneros *Quercus* y otro tipo de hojosas, se observa una situación similar respecto de presentar diferencias positivas en cuanto a sus existencias, sin embargo, no en las cantidades suficientes para equilibrar las estructuras de las masas forestales, siendo muy importante establecer líneas de investigación que vigilen su comportamiento y orienten el trabajo para aumentar las poblaciones de las diferentes especies de hojosas.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Tabla 3. Comparativa del recurso situación actual y diferencia.

Rodal		Tratamiento	Situación actual volumen m ³ (VTA)				Diferencia volumen m ³ (VTA)			
Anterior	Actual		Pino	Cedro	Encino	Hojosas	Pino	Cedro	Encino	Hojosas
1	N/A	Selección	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3001	Selección	5,652.454	787.600	590.665	404.355	4,035.711	787.600	245.319	212.094
3	4004	Selección	2,224.872	0.000	1,317.973	1,006.345	823.948	-0.441	1,145.183	873.267
4	5002	Selección	658.320	532.635	675.698	484.791	-3,206.145	524.181	608.730	464.488
5	9002	Selección	3,251.086	0.000	26.206	31.689	99.620	0.000	17.809	-8.793
6	1401	Selección	3,760.819	0.000	66.125	229.411	-4,972.894	0.000	52.277	185.203
7	1601	Selección	4,669.712	0.000	79.660	540.870	1,473.793	0.000	70.657	455.256
8	2101	Selección	3,036.305	99.270	148.832	79.307	679.228	99.270	113.183	62.070
9	2001	Selección	3,113.785	10.209	368.008	199.547	-1,521.391	398.905	406.174	232.932
	3001		5,652.454	787.6	590.665	404.355				
10	9002	Selección	3,251.086	0.000	26.206	31.689	1,313.791	37.739	371.825	27.295
	6002		3,544.395	37.739	762.474	163.954				
11	1101	Selección	4,599.190	1.288	55.789	69.405	2,841.333	1.288	50.430	44.487
12	1205	Selección	1,836.975	0.000	60.078	79.055	1,071.824	0.000	57.122	65.301
13	1305	Selección	2,210.804	134.561	18.733	62.793	-1,535.270	125.320	11.645	-10.440
14	1702	Selección	1,640.841	29.985	44.014	124.443	-694.834	29.985	17.506	92.021
15	1901	Selección	1,440.106	0.000	84.305	52.034	-1,049.169	0.000	4.735	19.775
	1801		1,302.735	0.000	124.309	32.271				

Fuente: Elaboración propia con base en datos del programa anterior y el análisis actual.

Todos los aspectos anteriormente mencionados fueron utilizados y analizados con el objetivo de ajustar las intensidades de corta propuestas por especie en el presente estudio y con ello compensar las diferencias encontradas en campo.

Es relevante mencionar que, si bien el programa de manejo forestal anterior tuvo buenos resultados respecto de incrementar existencias, dejó de darse manejo y ha sido el género *Pinus* quien presenta densidades muy altas en diámetros de 10 a 25 cm, por lo que al ser un bosque intervenido, es de vital importancia continuar con las acciones de manejo para que el bosque regenere la composición de especies, la diversidad estructural en los estratos, las condiciones físicas, además de cuidar el intercambio externo y disminuir las amenazas externas para retornar la funcionalidad ecosistémica.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

2.1.2. Selección del sitio

Para la selección del sitio se utilizaron diversos criterios, siendo estos ambientales, socioeconómicos y técnicos; verificando su congruencia con la normatividad aplicable. Además, se llevará a cabo la evaluación de los impactos que podrían resultar en alguna afectación al ambiente, por lo que se han incorporado diversas medidas de prevención y mitigación que se proponen para que sean aplicadas durante cada etapa del proyecto, es decir, desde la preparación del sitio, la construcción y operación del proyecto, hasta la etapa de finalización y abandono del lugar; esto con el fin de prevenir impactos ambientales y regenerar la composición de especies, la diversidad estructural en los estratos, el intercambio externo, la ausencia de amenazas y las condiciones físicas para retornar la funcionalidad ecosistémica del área natural protegida durante los siguientes 10 años.

Criterios ambientales

Monte Alto es uno de los bosques más valiosos de Valle de Bravo que merece su conservación y buen manejo por ser hábitat de muchas y diversas especies de flora y fauna silvestre y la fuente de servicios ecosistémicos al capturar carbono y liberar oxígeno, bajo el suelo se desarrollan grandes redes de reciprocidad; protegen al suelo de la erosión hídrica o eólica, es parte fundamental del ciclo hidrológico y la calidad del agua en la cuenca, regula la temperatura, reduce el efecto invernadero y proporciona belleza escénica.

Este bosque debe contar con un programa de manejo ecosistémico que durante las 10 anualidades desarrolle los atributos de restauración: diversidad estructural (todos los estratos de la vegetación, todos los niveles tróficos, mosaico espacial), funcionalidad ecosistémica (hábitat e interacciones, resiliencia, productividad), composición de especies (plantas deseadas, plantas no deseadas, animales deseados), condiciones físicas (estructura física del suelo, exposición química del suelo, condiciones físico-químicas del agua), ausencia de amenazas (conectividad, especies invasoras, contaminación, sobreexplotación).

Criterios socioeconómicos

Monte Alto es un área natural protegida, ubicada en la zona urbana de la cabecera municipal de Valle de Bravo, localidad turística muy importante que le significó la



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

designación como Pueblo Mágico en 2005. Entre las actividades que se pueden realizar están las relacionadas con el turismo de naturaleza.

Los bosques de Monte Alto forman parte integral de la red hidrológica que alimenta la presa Miguel Alemán a través de sus escurrimientos y de los que la rodean. En este sentido, recuperar las funciones ecosistémicas del área natural protegida es vital para que las actividades sociales y económicas que se realizan en este sitio y la región se mantengan.

La calidad de sus ecosistemas como la belleza escénica se han visto seriamente mermados por la perturbación que generó el incendio forestal en 2018 y la pérdida de gran cantidad de árboles por la presencia del descortezador aumentan el riesgo en dos aspectos: en materia ambiental por el alto volumen de material combustible para incendios forestales y en materia turística por el riesgo de accidentes con los visitantes por caída de ramas o árboles secos.

Realizar trabajos para extraer la madera seca riesgo extraordinario para incendios forestales, disminuir las altas densidades de vara blanca (*Ageratina mairretiana*) y pino en diámetros de 10 a 20 cm., puede contribuir a generar ingresos económicos locales al contratar personas de las comunidades en la operación del proyecto.

Criterios técnicos

Los ecosistemas de esta área natural protegida requieren de forma urgente la aplicación de este instrumento por los altos volúmenes de material muerto en pie y en piso y vara blanca que significan riesgo extraordinario para incendios forestales, además de ser un bosque intervenido por un anterior programa de manejo forestal que tiene como resultado una densidad alta de pino por no dar continuidad al manejo forestal (de 19 rodales que incluyeron 4 o 5 sitios de muestreo, 15 presentan entre 50 y 90 % de pino con diámetros de 10 a 20 cm), por lo que al ser un área natural protegida lo que se debe cuidar es la calidad de los ecosistemas que son hábitat de especies de flora y fauna, mantienen el ciclo hidrológico, en el suelo mantienen redes de reciprocidad, etc. En este sentido es de vital importancia aplicar técnicas de manejo ecosistémico para equilibrar las estructuras del bosque y el de Monte Alto presenta altos incrementos de pino (por ejemplo, en los rodales 3001 y 1001 incrementó el volumen de 1616 m³ a 5652.424 m³ y de 1757 a 4599 m³ respectivamente, observando que en la mayoría de los rodales el volumen de pino se



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

incrementó en un 100% a excepción del 1401 donde encontramos una disminución drástica de 8733.713 a 3760.819 m³ a causa del incendio forestal de 2018).

Para realizar los trabajos se cuenta con caminos y brechas, que pueden funcionar como carriles de arrime, mismos que serán rehabilitados para su correcta funcionalidad y uso.

La elaboración del presente DTU es una oportunidad para incorporar al manejo forestal criterios ecosistémicos a través de los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica en el área natural protegida denominada Parque Estatal “Monte Alto” que a su vez se encuentra inmersa en el Área Natural Protegida Federal Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Desafortunadamente por falta de continuidad en el manejo forestal se han presentado problemas de estructura en el ecosistema, es decir, las poblaciones de pino están con altas densidades, sumando la perturbación que generó el incendio forestal de 2018, el insecto descortezador y las actividades turísticas a las que se encuentra sometido el bosque es que han venido degradado rápidamente la calidad de sus ecosistemas. Con la implementación de las acciones planteadas en el programa, se pretende mejorar la composición y estructura de las masas forestales, aumentar la biodiversidad y que sea la importancia y valor de sus ecosistemas, la plataforma para regular las actividades de uso público.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Parque Estatal “Monte Alto” se ubica al este de la cabecera municipal de Valle de Bravo en el Estado de México (Ilustración 1).

Sus límites o colindancias son: al este con terrenos de la localidad de Acatitlán, al oeste con la zona urbana de la cabecera municipal de Valle de Bravo, al sur con la zona urbana antes mencionada y con terrenos comunales de Valle de Bravo, finalmente, al norte con propiedades privadas de la localidad denominada Rincón de Estradas.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

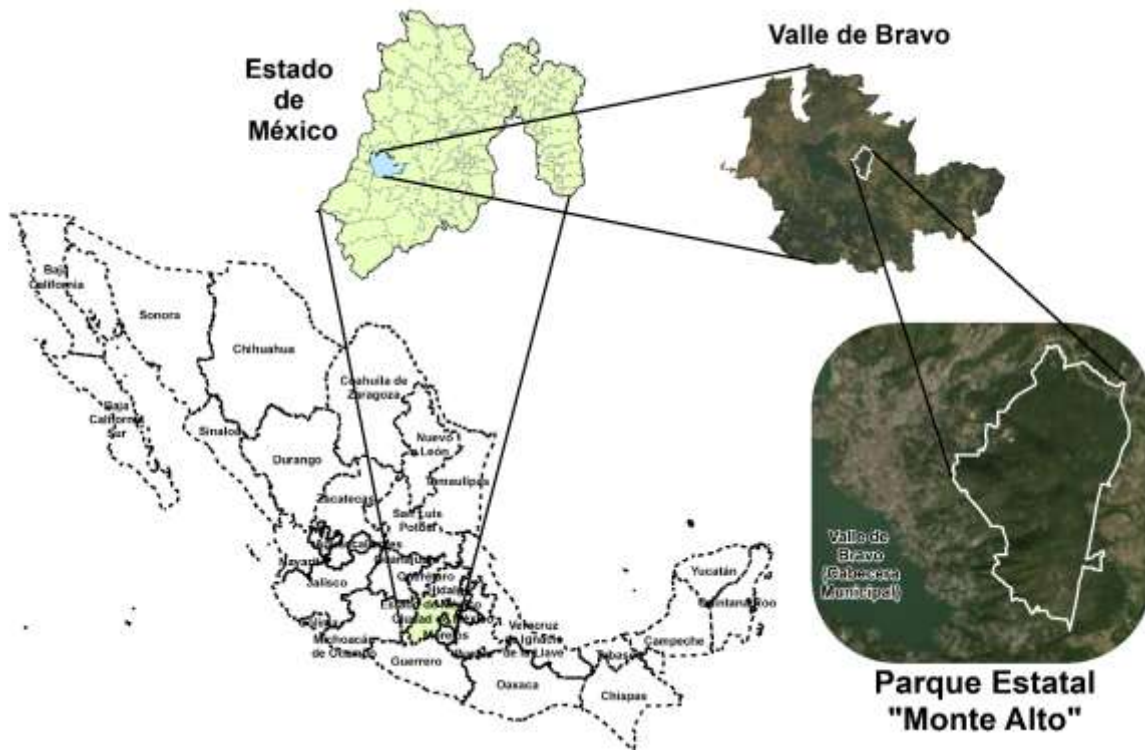


Ilustración 1. Ubicación del predio.

El acceso al Parque Estatal “Monte Alto” es ilimitado, es decir, aunque existen 4 entradas conocidas localmente como las más importantes para ingresar: la principal y definida por CEPANAF donde se encuentra la caseta de cobro, la deportiva, colonia Monte alto y Los Papalotes, estas 2 últimas con portones abiertos todo el tiempo, lo cierto es que cada quien decide por donde entrar ya que la malla en algunos lados y la cerca de púas con postes y mojoneras en otros han sido rotas o movidas.

La entrada principal se ubica en el kilómetro 54+800 de la autopista Toluca- Valle de Bravo sobre el libramiento hacia Avándaro a 1.5 km aproximadamente giras a la derecha donde se encuentre señalizado el acceso al Parque. Como referencia está el café Garden de Walo a la mitad del camino.

El segundo acceso más conocido puede realizarse por la colonia Otumba en la zona conurbada de Valle de Bravo, sobre la calle Francisco I. Madero que cambia a Emiliano Zapata y que lleva a la Unidad Deportiva Municipal de Monte Alto.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

2.1.4. Costos requeridos

Para calcular la inversión que el Gobierno del Estado deberá realizar para llevar a cabo las actividades consideradas en el presente Documento Técnico Unificado es de suma importancia determinar todos los costos variables, así como costos fijos a efectuarse durante la vigencia del presente estudio. Para ello se consideran los siguientes conceptos.

2.1.4.1. Ingresos

De acuerdo con la regla 14 de las reglas administrativas del programa de manejo del área natural protegida parque estatal Monte Alto

Cualquier actividad que se pretenda realizar estará sujeta a los usos permitidos en su zonificación de acuerdo con los siguientes lineamientos, sin perjuicio de la aplicación de los demás ordenamientos legales, normativos y administrativos aplicables en la materia:

La Zona de Amortiguamiento dividida en

Subzona de Uso Público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida, quedan prohibidas las siguientes actividades:

2. Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.
3. Aprovechamiento forestal con fin comercial.

Subzona de Recuperación: aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación., las siguientes actividades quedan prohibidas:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

2. Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.
3. Aprovechamiento forestal con fin comercial.

De acuerdo con esta condición, no es factible programar un ingreso derivado de las actividades planteadas en el presente DTU. Por lo anterior, el volumen definido como resultado del manejo forestal, será puesto a disposición del Gobierno del Estado a través de la Comisión Estatal de Parques Estatales y de la Fauna, sugiriendo que el material muerto en piso producto de residuos, sea donado como leña de uso doméstico a los pobladores de la región, considerando hasta un 50% posible a utilizarse con este fin, y el restante (25%) sea triturado y esparcido, acomodado (entre 15%) utilizado para la elaboración de presas de morillos (entre 10%).

Respecto de los productos que se van a obtener para disminuir las densidades de vara blanca y pinos jóvenes, podrían ser utilizados para construir en Monte Alto la escuela de artes y artesanías ancestrales de madera para que a través del arte y la educación ambiental se genere cultura sobre la importancia y cuidado de los bosques, además de ser un espacio de apoyo a la investigación; también puede ser donada para uso en la rehabilitación menor de edificaciones educativas y culturales en las comunidades, se elaboren letreros alusivos a la conservación del Parque u obras de expresión artística en la región.

A causa de la perturbación generada en el ecosistema por el incendio forestal en 2018 y a partir de ello la presencia del insecto descortezador, es que se ha reducido drásticamente la integridad de los ecosistemas en Monte Alto, siendo la base del planteamiento orientado a la restauración ecosistémica como la mejor opción del manejo forestal en Monte Alto.

Como acción relevante será disminuir 5,800 m³ de madera muerta existente en piso y en pie en 387.17 ha que significan un riesgo latente como material combustible.

Se plantea que a través de los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica se fortalezcan los tratamientos complementarios propuestos para desarrollar durante las 10 anualidades los atributos para un manejo adaptativo: diversidad estructural (todos los estratos de la vegetación, todos los niveles tróficos, mosaico



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

espacial), funcionalidad ecosistémica (hábitat e interacciones, resiliencia, productividad), composición de especies (plantas deseadas, plantas no deseadas, animales deseados), condiciones físicas (estructura física del suelo, exposición química del suelo, condiciones físico-químicas del agua), ausencia de amenazas (conectividad, especies invasoras, contaminación, sobreexplotación).

Además, el manejo de la vara blanca (*Ageratina maireriana*) generará una posibilidad en un número de varas, las cuáles podrían ser utilizadas en la construcción de la escuela de artes y oficios de la madera en monte alto para que a través del arte y la educación ambiental se genere cultura sobre la importancia y cuidado de los bosques o donada a los artesanos de la región.

Tabla 4. Volúmenes totales para intervenir por anualidad

Anualidad	Año	Madera en rollo		Vara blanca (tutores)
		Posibilidad (m ³)	Condición	Posibilidad (# varas)
Anualidad I *	2022	5,799.524	madera muerta en piso y en pie	233,225
Anualidad II	2023	221.377	Aclareo	645,386
Anualidad III	2024	193.495	Aclareo	459,133
Anualidad IV	2025	231.818	Aclareo	1,117,386
Anualidad V	2026	227.614	Aclareo	459,167
Anualidad VI	2027	195.911	Aclareo	N/A
Anualidad VII	2028	222.533	Aclareo	N/A
Anualidad VIII	2029	229.330	Aclareo	N/A
Anualidad IX	2030	302.702	Aclareo	N/A
Anualidad X	2031	211.797	Aclareo	N/A

* Volúmenes de leña, madera muerta en piso y en pie. Número de varas. Fuente: elaboración propia.

2.1.4.2. Costos variables

Dentro del respectivo apartado los costos variables a considerarse como gastos se contemplan desde los servicios técnicos forestales, así como aquellos costos derivados de la intervención, procesamiento, extracción y transporte, cada uno de estos se describen a continuación.

Servicios Técnicos Forestales

Costos para cubrir por la contratación de un prestador de servicios técnicos forestales, el que deberá contar con Registro Forestal Nacional (RFN) ya que será el responsable de la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU), así como de la ejecución de este. Una vez autorizado el DTU se encargará de la organización de los trabajos técnicos del



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

programa, la operación de las actividades programadas, la ubicación de las áreas del aclareo de la vara blanca, la ubicación de las zonas de material residual en piso, el marcado del arbolado muerto a intervenir y la solicitud de remisiones forestales con las que se valida la procedencia de los productos forestales y la operación de las actividades complementarias, el cumplimiento de las condicionantes establecidas en el resolutivo y de la preparación de todos los informes correspondientes derivados de las actividades a realizarse y finalmente la supervisión de todos aquellos compromisos establecidos en el DTU, así como las capacitaciones pertinentes a los encargados de realizar todas las actividades.

Extracción

Los costos derivados de las actividades de intervención para procesar o extraer, considerando aquellos para realizar el mantenimiento de los caminos existentes en el predio. Posteriormente se incluyen los costos por el aclareo y extracción de la vara blanca, el apilamiento, el derribo, troceo, desrame, arrastre, la carga de madera muerta en pie y productos resultado del aclareo de pino para dar estructura a los ecosistemas. Así como la limpieza completa de los sitios donde se realizan las acciones de manejo.

Cabe resaltar que los costos que se generan para realizar el mantenimiento de los caminos varían de acuerdo con las condiciones actuales, así como la longitud, la cantidad y clase de material a utilizarse. De la misma forma los costos de aquellas actividades relacionadas con el manejo del arbolado muerto para su extracción, por lo general se pagan a destajo y son en función de la cantidad de volumen a trabajar, cuidando que no quede material residual en el bosque.

Transporte

En este apartado se consideran todos los costos relacionados por el movimiento de los productos a obtener, desde la zona donde se van a realizar los aclareos de vara blanca, la extracción de material maderable residual, el derribo de arbolado muerto hasta el punto final de destino, además se contempla el mantenimiento necesario a realizar de los caminos que se utilicen.

Generalmente estos costos varían de acuerdo con el volumen a transportarse y las actividades complementarias que sean necesarias realizarse, dentro de estos se



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

encuentran considerados aquellos derivados de la operación, como el mantenimiento de los vehículos y el uso de estos. De forma general las actividades relacionadas con el mantenimiento de los caminos dependerán drásticamente de las inclemencias del tiempo que se lleguen a presentar a lo largo de cada año de ejecución del presente estudio.

2.1.4.3. Costos fijos

Para este apartado en específico, en la propuesta técnica se contemplan todos aquellos costos por generarse una vez que se realicen las actividades de protección, restauración, fomento y monitoreo. Dentro de estos costos se incluyen aquellos pagos realizados a las brigadas utilizadas en las actividades como rehabilitación y mantenimiento de brechas cortafuego, acciones para inducir a la regeneración natural, establecimiento *in situ* de parcelas de germoplasma forestal, actividades de manejo del fuego, control y combate de plagas y enfermedades forestales, obras de restauración de suelos como presas de morillos y acomodo de material vegetal muerto, investigación, etc.

Se ha considerado también un costo para realizar traslado de germoplasma forestal de sitios al interior del área natural protegida donde exista el material para repoblar espacios donde la regeneración natural no se haya establecido (semilla, estacas, rebrotes, hijuelos, árboles en etapas primarias que puedan trasladarse a raíz desnuda, etc.) que nos permita recuperar la biodiversidad, acciones basadas en proyectos de investigación. La memoria de cálculo empleada para obtener los cálculos de la operación del programa y la utilidad económica del proyecto se presenta en las tablas a continuación, con la observación que al no ser un programa de manejo orientado a la productividad forestal sino a reestablecer el equilibrio en los ecosistemas en el área natural protegida, con actividades específicas de trabajo con biodiversidad, fueron calculados los gastos de operación del programa sin utilidad por estar prohibida la actividad de aprovechamiento comercial.

Las casillas correspondientes a las actividades de Tratamientos fitosanitarios, así como de repoblación y del mantenimiento de la repoblación, estarán determinadas por las superficies que se catalogan para dichas actividades una vez estando en marcha la presente propuesta técnica. Por el momento solo se contempla el monto que se estipula por actividad, así como por unidad de medida, que para ellas es a nivel de hectárea.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 5. Memoria de cálculo para obtener los costos de operación de las Anualidades I y II. Sin utilidad.

Tipo	Partida	Concepto	Valor unitario	Unidad	Anualidad I		Anualidad II		
					Posibilidad	Subtotal/Concepto	Posibilidad	Subtotal/Concepto	
Ingresos	Productos	Leña (50%) m ³	\$ 0.00	m ³ RTA muerta	2,899.762	\$ -	0.000	\$ -	
		Madera m ³	\$ 0.00	m ³ RTA verde	0.000	\$ -	221.377	\$ -	
		Vara blanca	\$ 0.00	vara	233,225	\$ -	645,386	\$ -	
Costos variables	Servicios técnicos forestales	Elaboración DTU	\$ 120,000.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Pago de derechos	\$ 12,239.00	Estudio		\$ 12,239.00		\$ -	
		Delimitación de las áreas de corta							
		Marqueo	\$ 50.00	m ³ RTA	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
		Elaboración de informes anuales							
	Extracción	Derribo, troceo, desrame, arrastre y carga	\$ 65.00	m ³ RTA	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
		Flete	\$ 70.00	m ³ RTA	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
	Costos fijos	Protección fomento y monitoreo	Mantenimiento de caminos	\$ 7,500.00	Km	10.12	\$ 75,900.00	10.12	\$ 75,900.00
			Picado y esparcimiento de residuos (25%)	\$ 176.67	m ³	2,899.762	\$ 204,920.37	0.000	\$ 148,630.49
			Acomodo de Material Vegetal Muerto (15%)	\$ 3,536.00	Ha		\$ 25,633.90		\$ 18,592.48
Presas de morillos (10%)			\$ 557.00	m ³	\$ 242,275.11		\$ 175,724.20		
Tratamiento fitosanitario			\$ 1,740.00	Ha					
Inducir a la reg natural			\$ 2,500.00	Ha	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
Evaluación a la reg nat			\$ 5,000.00	Anualidad	1.000	\$ 5,000.00	1.000	\$ 5,000.00	
Apertura de brechas cortafuego			\$ 8,000.00	Km	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
Mantenimiento de brechas cortafuego			\$ 4,000.00	Km	2.470	\$ 19,760.00	2.470	\$ 19,760.00	
Escarificación de suelos			\$ 2,460.00	Ha	2.830	\$ 11,320.00	5.300	\$ 21,200.00	
Quemas controladas			\$ 7,000.00	Ha	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
Repoblación			\$ 9,845.00	Ha					
Mantenimiento repoblación			\$ 5,000.00	Ha					
Colocación de letreros alusivos al cuidado de los RN	\$ 150.00	Letrero	5	\$ 750.00	5	\$ 750.00			
Inversión realizada:						\$ 597,798.38		\$ 142,976.68	
Ingresos brutos:						\$ 000,000.00		\$ 000,000.00	
Utilidad:						-\$ 597,798.38		-\$ 142,976.68	



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 6. Memoria de cálculo para obtener los costos de operación de las Anualidad III y IV. Sin utilidad

Tipo	Partida	Concepto	Valor unitario	Unidad	Anualidad III		Anualidad IV	
					Posibilidad	Subtotal/Concepto	Posibilidad	Subtotal/Concepto
Ingresos	Productos	Leña (50%) m ³	\$ 0.00	m ³ RTA muerta	0.00	\$ -	0.000	\$ -
		Madera m ³	\$ 0.00	m ³ RTA verde	193.495	\$ -	231.818	\$ -
		Vara blanca	\$ 0.00	vara	459,133	\$ -	1,117,386	\$ -
Costos variables	Servicios técnicos forestales	Elaboración DTU	\$ 120,000.00	Estudio		\$ -		\$ -
		Pago de derechos	\$ 12,239.00	Estudio		\$ -		\$ -
		Delimitación de las áreas de corta						
		Marqueo	\$ 50.00	m ³ RTA	221.377	\$ 8,855.08	227.614	\$ 9,104.56
		Elaboración de informes anuales						
	Extracción	Derribo, troceo, desrame, arrastre y carga	\$ 65.00	m ³ RTA	221.377	\$ 11,511.60	227.614	\$ 11,835.93
		Transporte						
	Transporte	Flete	\$ 70.00	m ³ RTA	221.377	\$ 12,397.11	227.614	\$ 12,746.38
		Mantenimiento de caminos	\$ 7,500.00	Km	10.12	\$ 75,900.00	10.12	\$ 75,900.00
	Costos fijos	Protección fomento y monitoreo	Picado y esparcimiento de residuos (25%)	\$ 176.67	m ³	0.000	\$ -	0.000
Acomodo de Material Vegetal Muerto (15%)			\$ 3,536.00	Ha	\$ -		\$ -	
Presas de morillos (10%)			\$ 557.00	m ³	\$ -		\$ -	
Tratamiento fitosanitario			\$ 1,740.00	Ha				
Inducir a la reg natural			\$ 2,500.00	Ha	7.95	\$ 19,875.00	9.66	\$ 24,150.00
Evaluación a la reg nat			\$ 5,000.00	Anualidad	1	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00
Apertura de brechas cortafuego			\$ 8,000.00	Km	2.47	\$ 19,760.00	2.47	\$ 19,760.00
Mantenimiento de brechas cortafuego			\$ 4,000.00	Km	7.77	\$ 31,080.00	10.24	\$ 40,960.00
Escarificación de suelos			\$ 2,460.00	Ha	5.94	\$ 14,612.40	0	\$ -
Quemas controladas			\$ 7,000.00	Ha	20.48	\$ 143,360.00	19.41	\$ 135,870.00
Repoblación			\$ 9,845.00	Ha				
Mantenimiento repoblación			\$ 5,000.00	Ha				
Colocación de letreros alusivos al cuidado de los RN			\$ 150.00	Letrero	5	\$ 750.00	5	\$ 750.00
Inversión realizada:						\$ 338,974.66		\$ 336,669.06
Ingresos brutos:						\$ 000,000.00		\$ 000,000.00
Utilidad:						-\$ 338,974.66		-\$ 336,669.06

Tabla 7. Memoria de cálculo para obtener los costos de operación de las Anualidades V y VI. Sin utilidad

Tipo	Partida	Concepto	Valor unitario	Unidad	Anualidad V	Anualidad VI
------	---------	----------	----------------	--------	-------------	--------------



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

					Posibilidad	Subtotal/Concepto	Posibilidad	Subtotal/Concepto	
Ingresos	Productos	Leña (50%) m ³	\$ 0.00	m ³ RTA muerta	0.00	\$ -	0.000	\$ -	
		Madera m ³	\$ 0.00	m ³ RTA verde	227.614	\$ -	195.911	\$ -	
		Vara blanca	\$ 0.00	vara	459,167	\$ -	0.000	\$ -	
Costos variables	Servicios técnicos forestales	Elaboración DTU	\$ 120,000.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Pago de derechos	\$ 12,239.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Delimitación de las áreas de corta	\$ 50.00	m ³ RTA	193.495	\$ 7,739.80	274.117	\$ 10,964.68	
		Marqueo							
	Elaboración de informes anuales								
	Extracción	Derribo, troceo, desrame, arrastre y carga	\$ 65.00	m ³ RTA	193.495	\$ 10,061.74	274.117	\$ 14,254.08	
	Transporte	Flete	\$ 70.00	m ³ RTA	193.495	\$ 10,835.72	274.117	\$ 15,350.55	
		Mantenimiento de caminos	\$ 7,500.00	Km	10.12	\$ 75,900.00	10.12	\$ 75,900.00	
		Costos fijos	Protección fomento y monitoreo	Picado y esparcimiento de residuos (25%)	\$ 176.67	m ³	0.000	\$ -	0.000
	Acomodo de Material Vegetal Muerto (15%)			\$ 3,536.00	Ha	\$ -		\$ -	
Presas de morillos (10%)	\$ 557.00			m ³	\$ -	\$ -			
Tratamiento fitosanitario	\$ 1,740.00			Ha					
Inducir a la reg natural	\$ 2,500.00			Ha	21.24	\$ 53,100.00	38.94	\$ 97,350.00	
Evaluación a la reg nat	\$ 5,000.00			Anualidad	1.00	\$ 5,000.00	1.00	\$ 5,000.00	
Apertura de brechas cortafuego	\$ 8,000.00			Km	2.47	\$ 19,760.00	0.00	\$ -	
Mantenimiento de brechas cortafuego	\$ 4,000.00			Km	12.71	\$ 50,840.00	15.18	\$ 60,720.00	
Escarificación de suelos	\$ 2,460.00			Ha	0.00	\$ -	0.00	\$ -	
Quemas controladas	\$ 7,000.00			Ha	8.16	\$ 57,120.00	0.00	\$ -	
Repoblación	\$ 9,845.00			Ha					
Mantenimiento repoblación	\$ 5,000.00			Ha					
Colocación de letreros alusivos al cuidado de los RN	\$ 150.00			Letrero	5	\$ 750.00	5	\$ 750.00	
		Inversión realizada:				\$ 296,156.87		\$ 268,714.83	
		Ingresos brutos:				\$ 000,000.00		\$ 000,000.00	
		Utilidad:				-\$ 296,156.87		-\$ 268,714.83	

Tabla 8. Memoria de cálculo para obtener los costos de operación de las Anualidades VII y VIII. Sin utilidad

Tipo	Partida	Concepto	Valor unitario	Unidad	Anualidad VII		Anualidad VIII	
					Posibilidad	Subtotal/Concepto	Posibilidad	Subtotal/Concepto
Ingresos	Productos	Leña (50%) m ³	\$ 0.00	m ³ RTA muerta	0.000	\$ -	0.000	\$ -



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

		Madera m ³	\$ 0.00	m ³ RTA verde	222.533	\$ -	229.330	\$ -	
		Vara blanca	\$ 0.00	vara	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
Costos variables	Servicios técnicos forestales	Elaboración DTU	\$ 120,000.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Pago de derechos	\$ 12,239.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Delimitación de las áreas de corta							
		Marqueo	\$ 50.00	m ³ RTA	222.533	\$ 8,901.32	375.107	\$ 15,004.28	
		Elaboración de informes anuales							
	Extracción	Derribo, troceo, desrame, arrastre y carga	\$ 65.00	m ³ RTA	222.533	\$ 11,571.12	375.107	\$ 19,505.56	
		Transporte							
		Flete	\$ 70.00	m ³ RTA	222.533	\$ 12,461.85	375.107	\$ 21,005.99	
		Mantenimiento de caminos	\$ 7,500.00	Km	10.12	\$ 75,900.00	10.12	\$ 75,900.00	
Costos fijos	Protección fomento y monitoreo	Picado y esparcimiento de residuos (25%)	\$ 176.67	m ³	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
		Acomodo de Material Vegetal Muerto (15%)	\$ 3,536.00	Ha		\$ -		\$ -	
		Presas de morillos (10%)	\$ 557.00	m ³		\$ -		\$ -	
		Tratamiento fitosanitario	\$ 1,740.00	Ha					
		Inducir a la reg natural	\$ 2,500.00	Ha	0	\$ -	56.34	\$ 140,850.00	
		Evaluación a la reg nat	\$ 5,000.00	Anualidad	1	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00	
		Apertura de brechas cortafuego	\$ 8,000.00	Km		\$ -		\$ -	
		Mantenimiento de brechas cortafuego	\$ 4,000.00	Km	3.78	\$ 15,120.00	3.78	\$ 15,120.00	
		Escarificación de suelos	\$ 2,460.00	Ha	47.69	\$ 117,317.40	0	\$ -	
		Quemas controladas	\$ 7,000.00	Ha	0	\$ -	0	\$ -	
		Repoblación	\$ 9,845.00	Ha					
		Mantenimiento repoblación	\$ 5,000.00	Ha					
		Colocación de letreros alusivos al cuidado de los RN	\$ 150.00	Letrero	5	\$ 750.00	5	\$ 750.00	
		Inversión realizada:			\$ 247,022.28		\$ 271,560.84		
		Ingresos brutos:			\$ 000,000.00		\$ 000,000.00		
		Utilidad:			-\$ 247,022.28		-\$ 271,560.84		

Tabla 9. Memoria de cálculo para obtener los costos de operación de las Anualidades IX y X. Sin utilidad

Tipo	Partida	Concepto	Valor unitario	Unidad	Anualidad VII		Anualidad VIII	
					Posibilidad	Subtotal/Concepto	Posibilidad	Subtotal/Concepto
Ingresos	Productos	Leña (50%) m ³	\$ 0.00	m ³ RTA muerta	0.000	\$ -	0.000	\$ -
		Madera m ³	\$ 0.00	m ³ RTA verde	302.702	\$ -	211.797	\$ -
		Vara blanca	\$ 0.00	vara	0.000	\$ -	0.000	\$ -
		Elaboración DTU	\$ 120,000.00	Estudio		\$ -		\$ -



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Costos variables	Servicios técnicos forestales	Pago de derechos	\$ 12,239.00	Estudio		\$ -		\$ -	
		Delimitación de las áreas de corta	\$ 50.00	m³ RTA	310.537	\$ 12,421.48	211.797	\$ 8,471.88	
		Marqueo							
	Elaboración de informes anuales								
	Extracción	Derribo, troceo, desrame, arrastre y carga	\$ 65.00	m³ RTA	310.537	\$ 16,147.92	211.797	\$ 11,013.44	
Transporte		Flete	\$ 70.00	m³ RTA	310.537	\$ 17,390.07	211.797	\$ 11,860.63	
		Mantenimiento de caminos	\$ 7,500.00	Km	10.12	\$ 75,900.00	10.12	\$ 75,900.00	
Costos fijos	Protección fomento y monitoreo	Picado y esparcimiento de residuos (25%)	\$ 176.67	m³	0.000	\$ -	0.000	\$ -	
		Acomodo de Material Vegetal Muerto (15%)	\$ 3,536.00	Ha		\$ -		\$ -	
		Presas de morillos (10%)	\$ 557.00	m³		\$ -		\$ -	
		Tratamiento fitosanitario	\$ 1,740.00	Ha					
		Inducir a la reg natural	\$ 2,500.00	Ha	37.61	\$ 94,025.00	6.59	\$ 16,475.00	
		Evaluación a la reg nat	\$ 5,000.00	Anualidad	1	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00	
		Apertura de brechas cortafuego	\$ 8,000.00	Km		\$ -		\$ -	
		Mantenimiento de brechas cortafuego	\$ 4,000.00	Km	3.78	\$ 15,120.00	3.78	\$ 15,120.00	
		Escarificación de suelos	\$ 2,460.00	Ha	21.46	\$ 52,791.60	21.46	\$ 52,791.60	
		Quemas controladas	\$ 7,000.00	Ha	0	\$ -	0	\$ -	
		Repoblación	\$ 9,845.00	Ha					
		Mantenimiento repoblación	\$ 5,000.00	Ha					
		Colocación de letreros alusivos al cuidado de los RN	\$ 150.00	Letrero	5	\$ 750.00	5	\$ 750.00	
				Inversión realizada:			\$ 288,386.50		\$ 197,382.56
		Ingresos brutos:			\$ 000,000.00		\$ 000,000.00		
		Utilidad:			-\$ 288,386.50		-\$ 197,382.56		



Recuperación del capital

En un programa de manejo forestal tradicional orientado a la productividad, normalmente el pino es la especie de valor comercial, por lo tanto los trabajos se orientan a aumentar las existencias reales de este género para que el volumen de madera a extraer cubra los costos de operación, en este caso, que se trata de un área natural protegida sometida a una fuerte presión urbana, es necesario cambiar los criterios de manejo forestal y orientarlo al manejo ecosistémico en el que las actividades vayan orientadas a equilibrar las estructuras del ecosistema y a recuperar la biodiversidad, dando tratamiento inicial a los volúmenes extraordinarios de madera muerta que existe en pie y en piso producto del incendio forestal sucedido en 2018 y los volúmenes de vara blanca, especie que se ha expandido en respuesta también a esta perturbación, además de dar aclareo a las masas de pino que en su mayoría han duplicado su volumen por falta de manejo en un bosque intervenido.

En este sentido, es que el Gobierno del Estado deberá realizar una inversión anual para operar correctamente el manejo ecosistémico propuesto para Monte Alto, por lo que el presupuesto a utilizar se planeará cada año durante la vigencia del presente estudio, considerando que no existirá ingreso económico por las actividades planteadas en el presente DTU y que todos los productos derivados de las actividades de manejo forestal serán puestos a disposición de la CEPANAF para donación de material combustible y construir la escuela de artes y artesanías ancestrales del bosque que a través de la educación ambiental se genere cultura, educación e investigación práctica sobre la importancia y el cuidado de los bosques.

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

De acuerdo con los cálculos realizados para estimar el capital requerido, así como los costos de operación, personal, etc. se tiene un costo estimado en el periodo de los 10 años de \$2,985,672.66 (Dos millones novecientos ochenta y cinco mil seiscientos setenta y dos pesos 66/100 M.N.)

Dentro de este monto se contemplan las labores básicas de fomento y protección, como las actividades de conservación de suelos, vigilancia, manejo del fuego, entre otros.



2.1.5. Dimensiones del proyecto

Considerando lo establecido en el Artículo 39 fracción III, así como en el Artículo 40 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en los que se menciona lo relevante en el contenido que deberán de tener el Manejo Forestal. A continuación, se presenta el resumen de superficies por uso de suelo, indicando el porcentaje correspondiente a cada categoría respecto al total de la superficie del predio (Tabla 10).

Tabla 10. Clasificación de Superficies del Predio.

Clasificación de superficies	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
I. Áreas de conservación e intervención restringida	475.82	100.00
a) Áreas Naturales Protegidas	475.82	100.00
b) Superficie para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y/o fauna silvestre*	17.01	3.57
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)*	24.68	5.19
d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento	0.82	0.17
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	0.00	0.00
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña	0.00	0.00
II. Áreas de intervención para producción de servicios ecosistémicos*	387.17	81.37
III. Áreas de restauración*	15.79	3.32
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría	0.00	0.00
V. Áreas de otros usos*	31.17	6.55
Superficie total:	475.82	100.00

Fuente: Elaboración propia con base al Reglamento de la LGDFS
 * Categorías que se suman para dar el total de la superficie del predio.



I. Áreas de conservación e intervención restringida

Son aquellas superficies en las que la vegetación forestal por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección con intervención restringida que no pongan en riesgo al suelo, la calidad del agua, así como a la diversidad que en ellas existan; se incluyen las siguientes categorías.

a) Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) el predio se encuentra inmerso en el Área Natural Protegida de carácter federal Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Asimismo, la superficie correspondiente al predio, que son 475.82 hectáreas de acuerdo con la proyección de los vértices incluidos en el Decreto del Ejecutivo del Estado de México, donde se declara Área Natural Protegida con categoría de Parque Estatal el 28 de junio de 2013, denominada como "Monte Alto". Además de lo anterior parte de esta superficie se clasifica dentro de otras categorías de la tabla anterior.

b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de las especies y subespecies de flora y fauna silvestres en riesgo

Para garantizar la sobrevivencia de las especies de flora y fauna silvestre que se distribuyen en el predio, se plantea mantener intacta la superficie arbolada de 17.10 ha. Al norte del área natural protegida.

Este es uno de los rodales de manejo forestal anterior donde se presentan las mejores estructuras verticales, horizontales y composición de especies, se pudo identificar que en esta zona se aprecia buena funcionalidad del ecosistema y su conservación beneficiará una gran cantidad de micro hábitats para fortalecer la conectividad y flujo genético del área natural protegida, se buscará establecer líneas de investigación para localizar especies que se encuentran en algún estatus de riesgo.

Es la zona de mayor valor ecosistémico para Monte Alto y al mismo tiempo la más vulnerable por la presión urbana que existe (con el mayor riesgo de invasiones)



Conforme se vaya avanzando en la restauración y calidad de ecosistemas, esta superficie va a ampliarse ya que serán orientadas a la conservación.

c) Franja protectora de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables

Con la finalidad de proteger los cauces de agua tanto intermitentes como permanentes dentro del área natural protegida, así como los hábitats que en ellos se distribuyen y que representan para la fauna silvestre, se han considerado franjas de protección a cada lado de los cauces, que cuentan con una amplitud de 10 metros para aquellos que se consideren como intermitentes y ampliándose hasta 20 metros para las corrientes permanentes, esta distancia se midió a partir de la orilla del nivel máximo registrado del agua. Esta superficie en conjunto y denominada como franja protectora ribereña suma una superficie total de 24.68 hectáreas.

d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o a cuarenta y cinco grados

Dentro de Monte Alto se encuentran superficies con pendientes por arriba del 100%, o lo que es igual a 45° de inclinación. La superficie que cubre el terreno con estas características es de 0.82 hectáreas, lo que representa el 0.17 % del total del predio.

e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar

Al interior de Monte Alto no existen superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, el rango altitudinal sobre el que se encuentra oscila desde los 1,892 hasta los 2,210 metros de elevación.

f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña

Al interior del polígono de Monte Alto no existe superficie que contengan este tipo de vegetación, sin embargo, al norte de la reserva encontramos cañadas con vegetación que pudiera representar el bosque mesófilo de montaña, desafortunadamente se encuentra fuera del polígono, pero es de vital relevancia considerarlo ya que es parte del corredor biológico identificado y que provee de flujo genético a los ecosistemas del área natural protegida.



Será fundamental gestionar territorialmente este espacio con el municipio para que de acuerdo con el plan municipal de desarrollo urbano se cuide el uso del suelo evitando la urbanización de esta zona y la comisión nacional de áreas naturales protegidas para que a través del programa de manejo del ANP federal se pueda conservar este corredor y el flujo genético hacia Monte Alto.

II. Áreas de intervención para producción de servicios ecosistémicos

Superficies en las que, dadas las condiciones de vegetación, clima y suelo, es posible llevarse a cabo actividades de intervención orientadas a recuperar la biodiversidad, salud e integridad de los ecosistemas. La superficie total contemplada en esta categoría es de 387.17 hectáreas, que representa el 81.37% del total del Parque Estatal "Monte Alto" donde las actividades planteadas deben tener como resultado una ganancia neta para la integridad de Monte Alto como un área natural protegida y el bienestar humano, incluyendo la producción de bienes y servicios ecosistémicos.

Actualmente toda la superficie del área natural protegida que se encuentra sometida a una fuerte presión urbana y al interior se realizan una gran cantidad de actividades de uso turístico que en conjunto han generado el deterioro de los ecosistemas, además fue intervenido por un programa de manejo forestal que cumplió con lo establecido técnicamente renovando las masas forestales, desafortunadamente se canceló y se dejaron de hacer las acciones programadas que llevarían en el tiempo al equilibrio de la vegetación, por lo que actualmente existen grandes densidades de pino a las que es necesario dar manejo ecosistémico para lograr diversidad estructural (todos los estratos de la vegetación, todos los niveles tróficos, mosaico espacial), funcionalidad ecosistémica (hábitat e interacciones, resiliencia, productividad), composición de especies (plantas deseadas, plantas no deseadas, animales deseados), condiciones físicas (estructura física del suelo, exposición química del suelo, condiciones físico-químicas del agua), ausencia de amenazas (conectividad, especies invasoras, contaminación, sobreexplotación).

No debemos perder de vista que estamos trabajando con seres vivos que cambian todos los días por lo tanto el manejo adaptativo estará sustentado en prácticas internacionales acordadas por la Sociedad para la Restauración Ecológica que incluye entre otros



principios, muchos tipos de conocimiento sustentándose en la información de los ecosistemas de referencia nativos, al tiempo que considera el cambio ambiental.

Es importante y urgente disminuir el riesgo a los volúmenes extraordinarios de madera muerta que existe en pie y en piso producto del incendio forestal sucedido en 2018 y los volúmenes de vara blanca, especie que se ha expandido en respuesta también a esta perturbación, además de dar manejo a las masas de pino que en la mayoría de la superficie de Monte Alto se encuentran en sobrepoblación.

Una superficie para monitorear de forma permanente es la zona del incendio ya que identificamos rodales con altos niveles de regeneración natural como el 1303 en el que se contaron 5,800 árboles de los que 4,400 son pinos, 750 cedros y 650 hojosas, luego entonces su comportamiento deberá estar en observación por lo menos los siguientes dos años para realizar aclareo de pino en un 20-25%, además de establecer líneas de investigación que nos permitan conocer el comportamiento del ecosistema en el tiempo.

Esta información obtenida del inventario forestal nos permite definir la superficie que deberá ser sometida a manejo ecosistémico para establecer bases de recuperación de la calidad de los ecosistemas durante los 10 años de operación del programa.

III. Áreas de restauración

“La restauración de ecosistemas incluye un continuo de actividades restauradoras” Comprende un amplio rango de actividades colectivas e individuales orientadas a reparar ecosistemas degradados de toda clase donde las actividades planteadas deben tener como resultado una ganancia neta para la biodiversidad, la salud e integridad de los ecosistemas y bienestar humano, incluyendo la producción de bienes y servicios.

En la reserva, estas superficies afectan la producción y calidad de agua, por lo que su restauración ofrece un servicio en la estabilidad del terreno, incluyendo el control de erosión y pérdidas de suelo aguas abajo, lo que contribuye a prevenir inundaciones y sirve de control de flujo de caudales. En estas condiciones se encontró una superficie de 15.79 hectáreas, que representa el 3.32% de la superficie total de la reserva, la zona de los barriales es una de las áreas con niveles fuertes de erosión, en general todos los caminos que adolecen de mantenimiento y los senderos que van apareciendo a decisión de los



ciclistas, una actividad que deberá regularse a través del programa de manejo del ANP estatal.

IV. Áreas de protección forestal que se hayan declarado por la Secretaría

Al interior de Monte Alto no se encuentran superficies que contengan este tipo de protección.

V. Áreas de otros usos

Estas zonas se caracterizan por tener un uso diferente al forestal:

- Autopista, caminos primarios, secundarios y senderos.
- Infraestructura existente (área deportiva, campamento, zona de parapente, estacionamiento, casas).
- Asentamientos humanos (invasiones).

2.1.6. Uso potencial del suelo

De acuerdo con la información satelital, las capas de vegetación tanto del INEGI en su Serie VI, el inventario estatal del Estado de México, así como los recorridos realizados en campo durante las fases de catastro e inventarios, se trata de terrenos con vocación forestal, dadas las condiciones fisiográficas, topográficas, así como de tipos de suelos y formas de vegetación

Con esta información en conjunto se pudo determinar que aproximadamente el 85% de la superficie del predio cuenta con el potencial para mantenerse como bosque y de acuerdo con la zonificación del programa de manejo del área natural protegida, el 95% de la superficie está en zona de recuperación. En este sentido, elaborar el DTU para el manejo forestal de Monte Ato utilizando criterios de restauración ecosistémica dará cumplimiento a lo establecido en el instrumento rector de planeación del ANP organizando las actividades que aseguren en el tiempo la recuperación de la biodiversidad y los servicios de sus ecosistemas. Esta iniciativa para evitar nuevas pérdidas son la mejor inversión que el



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Gobierno del Estado debe hacer para el futuro colectivo de Valle de Bravo y que sea prioridad la permanencia de la biodiversidad lo que regule el uso público del espacio.

Un 6.5 % de la superficie, aproximadamente 31 hectáreas se catalogan de otros usos, en la que se pueden realizar actividades de uso público como el parapente en la torre, turismo de naturaleza en el campamento y la práctica de diversos deportes en la unidad deportiva dada la infraestructura existente.

Es de relevancia considerar que las actividades de uso público realizadas en el 6,5% del área natural protegida, afecten no solo el uso potencial del suelo, sino afecten el objeto del área natural protegida que es la conservación del ecosistema.

En este sentido y si bien este instrumento es de manejo ecosistémico, deberá tener el soporte institucional para reconocer el uso potencial del suelo y el objeto del área natural protegida para regular de forma determinante las actividades de uso público que más daño causan a los ecosistemas de Monte Alto como los automotores que son un verdadero riesgo a la presencia de fauna silvestre por el nivel de ruido que generan, así como al suelo.

Situación de relevancia a comentar es que, durante el levantamiento de información para el inventario de fauna silvestre, durante un mes se colocaron cámaras que no captaron la presencia de fauna silvestre y redes que no capturaron aves.

El ciclismo es otra actividad que genera fuerte presión a la vegetación y al suelo ya que no se respetan los senderos existentes y todo el tiempo aparecen nuevos, fragmentando al ecosistema, si bien las mencionadas son actividades de uso público que se regulan a través del programa de manejo del ANP, no está por demás mencionar que la brecha corta fuegos perimetral del área natural protegida podría servir para dar espacio de forma ordenada a esta actividad, logrando tenerla siempre en buenas condiciones de uso para el combate de incendios y a la vez se genera vigilancia permanente a todos aquellos factores que afecten de forma directa al bosque. Los automotores si debiesen ser prohibidos.

Con estas acciones, se disminuye la presión interna a los ecosistemas, las actividades de manejo forestal se realizarán con menor riesgo a los visitantes y se ofrece una alternativa para ordenar las actividades de uso público.



2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La reserva natural se ubica al este de los límites de la zona urbana de Valle de Bravo. En cuanto a urbanización como tal, dentro se encuentran zonas con casas habitadas que se sitúan algunas al norte, en conjunto con la autopista Valle de Bravo (VB)-Toluca, así como algunos dispersos a los costados. Estas construcciones cuentan con todos los servicios: electricidad, agua potable, drenaje y alumbrado público. Así también al interior de la poligonal del predio se ubica la Unidad Deportiva Municipal que cuenta con diversas canchas e instalaciones de práctica deportiva como básquetbol, fútbol, atletismo, tenis y frontón, entre otros.

En cuanto a vías de comunicación, específicamente con referencia a existencia de caminos, al interior del área natural protegida se encuentra una sección de la autopista Valle de Bravo-Toluca, con una longitud aproximada de 750 metros de terracería y un tramo de carretera pavimentada con una longitud aproximada de 1.48 km. Los demás caminos existentes se caracterizan por ser de terracería con especificaciones mínimas de rodamiento, para los que se programarán actividades de mantenimiento durante la vigencia del presente DTU. También existe un campamento con pequeñas cabañas, una palapa y sanitarios secos para hospedar a los vigilantes y guardaparques por parte de la CEPANAF, una torre de vigilancia contra incendios. De la plancha de construcción se complementó para construir una pista de despegue para parapente.

De acuerdo con lo anterior, realizar todas las actividades propuestas en el presente DTU, las necesidades serán cubiertas por la infraestructura existente en la zona, salvo si fuera necesario la construcción de un camino secundario este se verá reflejado en el apartado correspondiente, sin embargo, en la reserva existen caminos suficientes por lo que lo realmente necesario para lograr la restauración de algunas áreas como la zona del incendio, será necesario cerrar brechas que afectan la regeneración natural que actualmente se presenta.

2.2. Características particulares del proyecto

El proyecto plantea actividades de manejo forestal con criterios de restauración ecosistémica para procesar o extraer altos volúmenes de material residual que se encuentra acumulado en piso que significan un riesgo latente para incendios forestales,



derribo y procesamiento de arbolado muerto en pie, aclareos de vara blanca y pino para disminuir densidades de estos géneros y aumentar las poblaciones de encinos y hojosas para equilibrar las estructuras de las masas forestales, además de realizar acciones de restauración como la escarificación de suelos donde la regeneración natural no se haya establecido o los suelos estén altamente compactados; chaponeos en donde el estrato herbáceo y arbustivo sea altamente denso y realizar repoblaciones complementarias, todo esto vinculado con la academia e instituciones de investigación para establecer líneas base de investigación que nos permita aplicar un manejo forestal adaptativo orientado hacia la restauración ecosistémica.

El tipo de bosque en Monte Alto se considera como irregular, ya que presenta diversos estratos arbóreos con diferentes rangos de edades, en los que se considera usar el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), aplicando el tratamiento silvícola de cortas de selección ya sea de manera individual o grupal, esto durante 10 años, tiempo en el cual tendrá vigencia el proyecto.

Realizar actividades de derribo desencadena una serie de impactos que pueden identificarse como negativos, lo cierto es que son necesarios para recuperar la capacidad evolutiva de los ecosistemas de Monte Alto, tornándose en positivos, aun así, se han considerado aplicar medidas de mitigación y prevención para aquellas que afectarán en lo inmediato al realizar las actividades de derribo y arrastre.

De forma general las actividades del proyecto se tienen planeadas en las siguientes etapas:

- Toma de información
- Preparación
- Manejo ecosistémico
- Prevención y mitigación
- Abandono de sitio

Toma de información: Esta fase comprende la verificación de los límites del predio para realizar un catastro e iniciar con los trabajos previos al inventario forestal. Posteriormente se realiza el inventario con brigadas de apoyo para obtener información que nos permita caracterizar las condiciones de los ecosistemas existentes en el área natural protegida.



Preparación: No es necesario la apertura de nuevos caminos, no obstante, en caso muy necesario dadas las condiciones del predio se trazarán pequeñas brechas de saca para un mejor acercamiento a las diferentes zonas de trabajo. El mantenimiento de los ya existentes si se tiene considerado, los que una vez reacondicionados se iniciará con las actividades planeadas a realizar.

Estas actividades generarán impactos negativos temporales de baja escala, que se contrarrestan con medidas preventivas y de mitigación que en apartados subsecuentes se desglosan.

Manejo ecosistémico: Se consideran todas las actividades relacionadas con el procesamiento y extracción de material residual en piso (leña), aclareo y extracción de vara blanca, procesamiento o extracción de material combustible en piso y en pie, aclareos de masas de pino, así como el combate a plagas y enfermedades. Todas estas actividades requieren marqueo, derribo, troceo, fumigación, arrastre, carga, transporte, pica de residuos, trituración.

Además de la aplicación de actividades complementarias como la construcción de obras de conservación de suelos, rehabilitación de brechas cortafuego, etc., siendo estas las que en lo inmediato pueden generar mayor impacto a los elementos bióticos y abióticos, así como las que mayor tiempo se encontrarán presentes, ya que aquellas como de conservación de suelos y protección se estarán realizando año con año en diferentes lugares.

Prevención y mitigación: Esta etapa está enfocada en la aplicación de aquellas medidas de prevención y de mitigación que se contemplan para la adecuada operación del proyecto, las que necesariamente requerirán la participación de personas en la elaboración y construcción de dichas obras antes, durante y posterior a realizar las actividades de manejo. Entre los impactos generados en esta etapa se encuentran aquellos que directamente provocarían alguna afectación a la vegetación en su estrato herbáceo y arbustivo, al suelo, a la fauna. Las afectaciones negativas al estrato arbóreo se considerarán mínimas ya que las actividades estarán enfocadas a la remoción de arbolado seco y plagado principalmente.

Abandono de sitio: En este apartado se incluyen las actividades posteriores a la realización de las actividades del manejo ecosistémico, que integran el desmantelamiento



de campamentos provisionales y de zonas de maniobras, esto con el propósito de dejar las áreas ocupadas listas para que la naturaleza haga su parte y con ello se regeneren los ecosistemas.

2.2.1. Programa General del Trabajo

La ejecución del manejo ecosistémico en el área natural protegida denominada Parque Estatal Monte Alto que integra la Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad “La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y a Peña”, se llevará a cabo en un periodo de 10 años, conforme a lo expuesto en el siguiente diagrama de Gantt, sobre el cual se hace mención de que las actividades calendarizadas se repiten para cada área de intervención dentro del predio año con año, exceptuando la fase de toma de información, que solo se realizará por única vez y que integran el catastro y el inventario forestal.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 11. Cronograma general de trabajo durante la ejecución del DTU.

Fase	Actividad	Duración	Periodo (meses)											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Toma de información de campo	Catastro forestal	5 días												
	Inventario forestal	4 semanas												
DTU	Evaluación y autorización													
Preparación	Mantenimiento/apertura de caminos	10 semanas												
	Selección y marcajeo	8 semanas												
Manejo de madera muerta en piso y en pie.	Leña	26 semanas												
	Trituración													
	Derribo													
	Troceo	26 semanas												
Aclareos de pino	Arrastre y carga	26 semanas												
Vara blanca	Transporte	26 semanas												
	Pica de residuos	26 semanas												
Prevención y mitigación	Restauración y conservación de suelos	48 semanas												
	Monitoreo de plagas y enfermedades	48 semanas												
	Repoblación	12 semanas												
	Tratamientos complementarios	48 semanas												
Abandono de sitio	Desmantelamiento de infraestructura construida	4 semanas												

Fuente: Elaboración propia.



2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

El manejo forestal responsable permite mantener a los bosques sanos y productivos de bienes y servicios ecosistémicos, por lo tanto, el planteamiento para Monte Alto va orientado a la necesidad de extraer o procesar los volúmenes de material combustible producto del incendio forestal en 2018 y aprovechar la oportunidad de contar con un instrumento para realizar actividades de manejo forestal que recupere su biodiversidad y la calidad de sus ecosistemas productores de servicios como la regulación hidrológica o los sitios para la recreación y el esparcimiento objeto de su decreto como área natural protegida.

Por lo tanto, dirigir su manejo hacia un modelo que sea ecológicamente apropiado basado en un planteamiento técnico adecuado y legalmente soportado en la normatividad que regula el manejo forestal como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, su reglamento y las diferentes normas oficiales mexicanas que establecen lineamientos, criterios y especificaciones para aplicar un instrumento acorde a las necesidades de Monte Alto

En este sentido, tanto el inventario como su planteamiento están regidos por la normatividad forestal vigente para atender la emergencia en Monte Alto, sin dejar de visualizar la oportunidad de considerar involucrar a la academia para establecer diferentes líneas base de investigación que orienten la operación del manejo forestal a recuperar la calidad de sus ecosistemas y en su momento a la certificación de las prácticas aplicadas.

a) Material o imágenes satelitales

Para la generación de todos los mapas temáticos en el presente estudio fue necesario utilizar datos de los conjuntos vectoriales disponibles en la plataforma en línea del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los que una vez analizados y procesados mediante el uso de Arc Gis ® 10.6 se procedió a realizar cálculos correspondientes a la superficie total del predio, longitud de corrientes de agua existentes, caminos e infraestructura actual, entre otros. De la misma forma mediante el uso de un Drone tipo Phantom 4 Pro V2.0 se tomaron fotografías aéreas que sirvieron de apoyo para determinar la rodalización.



Tabla 12. Información base utilizada para la elaboración de los mapas del presente DTU

Mapas	Conjuntos vectoriales (Shapes)
Delimitación del predio	Visor Geográfico de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), CEPANAF e IGCEM 2021. Decreto del Parque Estatal con coordenadas Georreferenciadas a UTM WGS84 (GEM, 2013).
Mapa de ubicación	Marco geoestadístico, entidades federativas del estado de México (INEGI, 2020)
Mapa de climas	Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas (INEGI, 2008).
Mapa de suelos	Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie II Continuo Nacional E14-A1 Morelia (INEGI, 2007).
Mapa de geología	Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema de topoformas. Escala 1:1,000,000. (INEGI, 2001a). Carta Geológico-Minera. Valle de Bravo E14-A46. Escala 1:50,000. Servicio Geológico Mexicano (Vidal Serratos, Pita Albarrán y Martínez Urquiza, 2000).
Mapa de hidrología	SIATL v4. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas Escala 1:50,000 (INEGI, 2021b).
Mapa de uso de suelo y de vegetación	Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Estado de México. Conjunto de datos Vectoriales Escala 1:50,000 (SEMARNAT y CONAFOR, 2014). Vuelo de Dron e Inventario Forestal
Mapa de topografía	
Mapa de pendientes	Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0), Escala 1:50,000. (INEGI, 2013).
Carta topográfica	Conjunto de datos vectoriales de información topográfica. Serie III. Código de carta E14A46. Escala 1:50,000. (INEGI, 2019).

Fuente: Elaboración propia.

b) Número total de sitios muestreados

Manejo Forestal Maderable

Para el inventario forestal maderable realizado se levantaron un total de 122 sitios de muestreo.

En estos sitios se tomó información del material residual en piso.

Manejo Forestal No Maderable

Para el inventario de recursos forestales no maderables (vara blanca) se levantaron un total de 25 sitios de muestreo.



c) Diseño de muestreo

Manejo Forestal Maderable

Se utilizó un muestreo sistemático simple, mediante el uso de una malla de puntos se colocaron los sitios de muestreo a una equidistancia de 200 metros en X y 180 metros en Y entre cada sitio, para la obtención de los datos dasométricos de forma representativa de cada rodal, posteriormente a la extrapolación de todo el predio.

Manejo Forestal No Maderable

De igual forma se utilizó un muestreo sistemático simple, retomando la ubicación de los sitios de muestreo para manejo maderable, con los cuales se obtuvieron los datos a nivel de hectárea y posteriormente extrapolarlo al rodal.

d) Forma de los sitios

Manejo Forestal Maderable

La mayoría de los inventarios por práctica y de manera generalizada utilizan sitios de 1,000 metros cuadrados de forma circular (17.84 metros de radio) para la vegetación de clima templado, como los bosques. Se utilizan este tipo de sitios debido a su versatilidad y facilidad de delimitar y levantar en campo, como su superficie representa un décimo de lo que abarca una hectárea (10,000 metros cuadrados) agiliza en gran medida la realización y extrapolación de los cálculos en la fase de gabinete.

Para evaluar la regeneración y la cobertura del estrato arbustivo se optó por emplear un subsitio más pequeño, con una dimensión de 100 m² (radio de 5.65 metros) dentro del cual para el caso de la regeneración se contabilizaron la frecuencia, la edad media, así como las especies presentes. Para el caso del estrato arbustivo se tomaron datos como la frecuencia, nombre común y especie, así como su cobertura.

En cuanto a la evaluación del estrato herbáceo se delimitaron adicionalmente subsitios aún más pequeños, siendo estos de 1 m² en forma de cuadrado, la ubicación de estos es colocándolos a 5 metros al norte respecto al centro del sitio de 1,000 m². Esto con el fin de ocasionar un muestreo dirigido hacia una condición en específico. Los datos que se



tomaron dentro de este subsitio fueron la frecuencia, el nombre común, así como el científico de cada individuo y la cobertura que presenten.

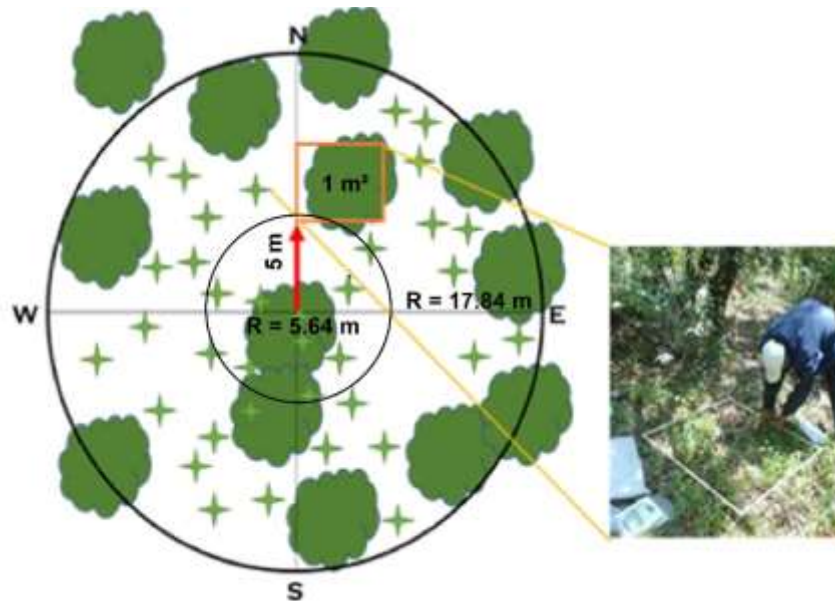


Ilustración 2. Forma y tamaño de los sitios utilizados.

Manejo Forestal No Maderable

Para la realización del inventario para la obtención de las existencias de Vara blanca en el predio, se emplearon sitios de muestreo similares a los empleados en el análisis del estrato herbáceo, sitios de 1 m² de superficie, siendo estos de forma cuadrangular.

e) Intensidad de sitios

Manejo Forestal Maderable

La intensidad de muestreo empleada en este inventario resultó ser del 3.15% de la superficie total del predio. Lo que es igual a 122 sitios para una superficie de intervención de 387.17 hectáreas.

Manejo Forestal No Maderable

La intensidad de sitios levantados para el inventario no maderable resultó ser de 25 sitios de muestreo, representando una superficie muestreada de 25 metros cuadrados,



f) Confiabilidad de muestreo

A nivel predio y considerando la totalidad de las unidades muestréales, así como al análisis estadístico realizado; se obtuvo que con una muestra de 122 sitios se cumple con un nivel de confiabilidad del 95%, mismo que se establece en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el error de muestreo obtenido resulto ser de 8.918%, siendo suficiente la información en campo recabada.

Para el caso del inventario realizado para el Manejo Forestal No Maderable no es necesario el considerar una confiabilidad en el muestreo.

g) Error de muestreo

El error de muestreo aprobado a nivel predial es de 8.918%, siendo suficiente para alcanzar la confiabilidad deseada.

Para el caso del inventario realizado para el Manejo Forestal No Maderable no es necesario el considerar un error de muestreo.

h) Método o sistema de planeación de manejo a utilizar

Como se ha ido mencionando el principal objetivo del presente DTU es llevar a cabo la remoción del arbolado muerto, tanto en pie como en piso, así como aquel arbolado que se encuentre afectado por el ataque de descortezador (*Dendroctonus sp.*). No obstante, en aquellas zonas en las cuales se presenten altas densidades de pino se deberán realizar aclareos para equilibrar las estructuras del bosque por lo que se utilizará el tratamiento silvícola del Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (**MMOBI**).

De igual forma se estará empleando el sistema silvícola de selección de cortas individual y en donde fuera posible en grupos. Este tipo de cortas constituyen un esquema eficiente para mejorar la calidad de estación del bosque. Este tipo de sistema se emplea como alternativa para el aprovechamiento maderable de áreas en donde los factores como la topografía y situaciones de protección ecológica.

El Tratamiento Silvícola denominado como **MMOBI** utiliza el concepto del interés compuesto para con ello representar el crecimiento de las masas forestales. Asimismo,



introduce la recuperación de existencias al cabo de un ciclo de corta determinado (Hernández Salas, 2014).

i) Fórmulas y modelos

Manejo Forestal Maderable

Para la determinación del volumen unitario por sitio así como para la estimación de las existencias reales para cada una de las especies presentes se utilizaron las ecuaciones del Segundo Estudio Dasométrico para el Estado de México (SEDEMEX) (PROBOSQUE, 1990). Dentro del área de estudio fue posible encontrar *Pinus pringlei*, *Pinus oocarpa*, *Pinus montezumae*, *Cupressus lusitanica*, *Arbutus xalapensis*, así como diversas especies del género *Quercus*.

Los grupos en los cuales el SEDEMEX englobó a las especies presentes en el Estado de México se muestran a continuación

Tabla 13. Grupos y especies de acuerdo con el SEDEMEX.

Grupo	Especies /condición
Pino 1 (P)	<i>Pinus teocote</i> , <i>P. montezumae</i> , <i>P. pseudostrobus</i> , <i>P. patula</i> , <i>P. ayacahuite</i> , <i>P. pringlei</i> , <i>P. maximinoi</i> y <i>P. douglasiana</i>
Pino 2 (N)	<i>Pinus halepensis</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. hartwegii</i> , <i>P. lawsonii</i> , <i>P. oocarpa</i> y <i>P. greggii</i>
Oyamel (O)	<i>Abies</i> sp.
Cedro (C)	<i>Cupressus</i> sp.
Encino (E)	Especies de encinos cuyas características sean aptas para ser aserrados
Encino (F)	Especies de encinos cuyas características no sean aptas para ser aserrados
Otras hojosas (H)	Todas aquellas especies consideradas como hojosas, exceptuando los encinos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SEDEMEX.



Tabla 14. Valores de los parámetros necesarios para calcular el volumen de acuerdo con el SEDEMEX.

Grupo	Parámetros		
	C ₁	C ₂	C ₃
Pino 1 (P)	-9.7753	2.04668	0.81083
Pino 2 (N)	-10.024	2.06319	0.86404
Oyamel (O)	-9.718	1.78606	1.08051
Cedro (C)	-9.5382	1.74008	1.04811
Encino (F)	-9.7852	2.19788	0.63077
Otras Hojosas (H)	-9.3156	2.38434	0.16699

Fuente: Elaboración propia con base en los datos y bases del SEDEMEX.

$$VTA = e^{C_1} * D^{C_2} * H^{C_3}$$

En donde:

VTA = Volumen total árbol con corteza (m³), **e** =logaritmo natural, **D** = Diámetro normal con corteza (cm), **H** = Altura total (m), **C_n** = Parámetros de la ecuación

Manejo Forestal No Maderable

En el caso de la vara blanca, se calculó considerando:

$$TV / R = TV/ha * SUPR$$

En donde:

TV / R = Número de varas por Rodal

TV / ha = Número de varas por hectárea

SUPR = Superficie del Rodal (ha)



Para la determinación del volumen unitario de individuos de vara blanca para realizar el aprovechamiento y la estimación de las existencias reales en los rodales del predio, se utilizó la siguiente ecuación, en la cual se cubicó cada una como si fuese un cilindro, al obtener el área correspondiente al tallo donde el diámetro medio de las varas muestreadas se multiplica por la altura media de todas las varas.

$$Vol\ Vara = \pi * \left(\frac{D + d}{2}\right)^2 * \left(\frac{A + a}{2}\right)$$

Donde:

Vol Vara = Volumen individuo vara blanca

π = Número Pi (3.14159)

D = diámetro máximo

d = diámetro mínimo

A = Altura máxima

a = altura mínima

j) Secuencia y desarrollo de cálculo por Unidad Mínima de Manejo (UMM) y especie

Manejo Forestal Maderable

A partir de la información recabada en campo y una vez calculado el volumen por especie, se utilizó el siguiente procedimiento de cálculo:

$$E. R./ha = V. M./F. C. a ha tipo$$

En donde:



$E. R./ha$ = Existencias reales (m^3) volumen total árbol por hectárea, **$V. M.$** = Volumen muestra, **$F. C. a ha tipo$** = Superficie muestreada/10

Manejo Forestal No Maderable

Para el adecuado levantamiento de la información en campo y calcular el volumen a extraer de vara blanca (*Ageratina maireriana*) se procedió a delimitar sitios de muestreo de forma cuadrangular de un metro por lado, por lo que se obtiene una superficie muestreada de 1 m^2 . Dentro de este sitio de muestreo se contabilizaron todos los individuos de vara blanca, así como la obtención de datos como la altura máxima y mínima, el diámetro a la base máximo y mínimo y finalmente el peso de todas esas varas.

Una vez colectados los datos anteriores se procedió a obtener los datos de alturas promedios, diámetros, así como la cantidad de individuos a lo largo de todos los sitios levantados, para con esos datos extrapolarlos primeramente a hectárea y finalmente a rodal.

Para el cálculo de las existencias de vara blanca por hectárea se siguió la siguiente ecuación.

$$\# \text{ Varas } / ha = \frac{(\sum kg TV / TSM) * (10,000 m^2)}{\sum TSM (m^2)}$$

En donde:

#Varas / ha = Cantidad de varas por ha

$\sum TV / TSM$ = Sumatoria de las cantidades de individuos de vara blanca en los sitios muestreados por rodal

10,000 m^2 = Valor de una hectárea en metros cuadrados

$\sum TSM (m^2)$ = Sumatoria de la superficie de los sitios de muestreo

Una vez obtenidas las existencias totales de individuos de vara blanca por hectárea, se procedió a calcular las existencias totales por rodal, mismas que se obtuvieron utilizando la siguiente expresión:



$$TV / R = TV/ha * SUPR$$

En donde:

TV / R = Número de varas por Rodal

TV / ha = Número de varas por hectárea

SUPR = Superficie del Rodal (ha)

Cabe hacer mención que en la superficie del rodal contemplada fue necesario realizar la sustracción de la cobertura con la que cuentan los árboles (Área Basal) así como el caso de presentarse zonas con afloramientos de rocas, esto con el fin de no sobre estimar la cantidad de individuos de vara blanca como si fuesen el único tipo de cobertura en cada rodal.

Posteriormente se procedió a realizar el cálculo de la posibilidad del volumen a extraer a nivel rodal (volumen aprovechable) para lo que se contempló la cantidad de individuos de vara blanca a nivel rodal y se multiplicó por el factor de aprovechamiento considerado en el presente estudio, aplicando el siguiente modelo matemático:

$$V-Aprov = (TV / R) * 0.5$$

En donde:

V-Aprov = Volumen aprovechable de vara blanca a nivel de rodal (varas)

TV / R = Total de varas existentes dentro del rodal (No. Varas / Rodal)

0.5 = porcentaje aprovechable (propuesto) igual a 50%.

Como puede apreciarse se propuso un porcentaje de extracción del 50% con el propósito de que el impacto que se genere al realizar el manejo del material muerto y los aclareos en conjunto con la vara blanca tanto para el suelo como para los estratos herbáceos y arbustivos presentes, así como a todas aquellas especies de fauna silvestre que obtienen algún beneficio de estos.

Por lo anterior la estimación del volumen total a manejar de vara blanca en el predio se presentan en los cuadros siguientes.



Tabla 15. Estimación de volumen a manejar de vara blanca.

Rodal	Peso muestra (kg)	Superficie muestra (m ²)	ERT/ha (kg)	ERT/ha (ton)	Sup Rodal (ha)	ERT / R (ton)
1303	7.5	2	37,500.00	37.50	4.91	184.125
1305	9.8	7	14,000.00	14.00	12.21	170.940
1401	38.3	6	63,833.34	63.83	7.76	495.347
1702	18.6	7	26571.429	26.57	18.19	483.334
6002	49.5	3	1,650,000.00	165.00	5.51	909.150
	123.7	25			48.58	2,242.896
Rodal	Intensidad de Extracción	Posibilidad (Ton)	Volumen (m ³ /Rod)	Posibilidad (m ³)	No. Varas (Rod)	Posibilidad (Varas)
1303	0.5	92.063	624.740	312.370	466,450	233,225
1305	0.5	85.470	423.569	211.784	1,290,771	645,386
1401	0.5	247.673	1,383.698	691.849	918,267	459,133
1702	0.5	241.667	22,755.694	11,377.847	2,234,771	1,117,386
6002	0.5	454.575	2,772.030	1,386.015	918,333	459,167
		1,121.448	27,959.730	13,979.865	5,828,593	2,914,296

Fuente: Elaboración propia.

k) Justificación del uso de las fórmulas y modelos utilizados

Se utilizaron las fórmulas del Segundo Estudio Dasométrico para el Estado de México (SEDEMEX) el cual se realizó en 1990 que, pese a la temporalidad, han sido fórmulas de amplia aceptación y estas fueron desarrolladas específicamente para los Bosques del Estado de México, ya que con ellas se pueden realizar los cálculos para existencias volumétricas (ERT), incrementos, posibilidades de cortas, así como densidades residuales, entre otros.

l) Secuencia de cálculos para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo

Para lograr el establecimiento del intervalo de confianza a emplearse en el presente estudio, se utilizaron las tablas de **Student "t"**, que en el caso específico que nos atribuye se estableció un nivel de confiabilidad del 95%.

Es bien sabido que el error estándar depende de la variabilidad en la población existente, así como del tamaño de la muestra seleccionada. Es por ello por lo que el tamaño de esta



última es el factor para lograr la precisión deseada y/o esperada. Asimismo, el error de muestreo máximo permisible considerado en el cálculo de la muestra fue del 10% a nivel predial, esto de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable en el Artículo 39 Fracción V inciso a).

m) Obtención de Ciclo de Corta

Tratándose del manejo de bosques irregulares, el concepto conocido como turno debe de aclararse, ya que este no tiene aplicación. Por lo cual en estos casos se recurre al diámetro normal como parámetro ordenador de las masas forestales. Por ende, para fines prácticos de manejo se determinó el uso de un turno de 50 años.

En el presente Documento Técnico Unificado para el manejo forestal se estableció un ciclo de 10 años, con 10 intervenciones, periodo en el cual se estará aplicando el tratamiento silvícola y se realizará la evaluación de la masa forestal existente.

n) Procedimiento para la obtención de incremento (ICA)

$$I. C. A. = \frac{E. R/ha * 10}{(DP)(T. P)}$$

En donde:

I. C. A.= Incremento corriente anual, **E. R/ha**= Existencias reales (m³) volumen total árbol por hectárea, **DP**= Diámetro promedio, **T. P**= Tiempo de paso.

o) Procedimiento para calcular la Intensidad de Corta

En las cortas que se utilizarán, las cuales serán las denominadas de selección, se realizará la ordenación del bosque utilizando una técnica determinada por la denominada "Curva guía de Liocourt", en la cual se debe de fijar una estructura meta residual, la cual se buscará generar después de uno o varios ciclos de corta.



La Intensidad de Corta (IC) se define de manera general como el potencial del crecimiento de la masa forestal en términos porcentuales que tiene la condición residual del componente adulto en un ciclo de corta determinado, esta intensidad se obtiene mediante la implementación de la siguiente ecuación:

$$IC (\%) = \left[1 - \frac{1}{(1.0 - P)^{CC}} \right] * 100$$

En donde:

ICA (%) = Intensidad de corta en porcentaje

P = Por ciento del incremento del ICA

CC = Ciclo de Corta

A continuación, se presenta la Tabla que contiene los valores para determinar la intensidad de corta.

Tabla 16. Valores para calcular la intensidad de corta.

	Especie	I.C.A. m ³ /ha/año	I.C.A %
Monte Alto	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-
	<i>Otras hojosas</i>	-	-
	<i>Pinus spp.</i>	2.597	1.90%
	<i>Quercus spp.</i>	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recabados en campo.

2.2.1.2. Resultados de la memoria de cálculo por rodal y por especie

Existencias

Respecto a esta información, de acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, esta información se presenta a manera de anexo al presente Documento Técnico Unificado Anexo 7. Memoria de cálculo; en la cual se muestran las existencias volumétricas maderables y no maderables por rodal y por especie para cada uno de los rodales en el predio.



Resumen de existencias

Los resultados del análisis estadístico se presentan a continuación.

Tabla 17. Resumen de existencias.

Especie	Existencias reales m ³ VTA	Posibilidad m ³ VTA Vivo	Posibilidad m ³ VTA Seco en Pie	Posibilidad m ³ VTA Seco en piso	Residuales m ³ V.T.A
<i>Cupressus lusitanica</i>	1,639.208	-	32.734	30.505	1,575.969
<i>Otras hojosas</i>	4,038.106	135.804	265.145	77.120	3,560.037
<i>Pinus spp.</i>	53,434.786	1,711.886	2,463.465	2,865.151	46,394.285
<i>Quercus spp.</i>	4,738.615	188.885	42.952	22.452	4,484.326
Total	63,850.715	2,036.576	2,804.296	2,995.228	56,014.616

Fuente: Elaboración propia con base a la NOM-152-SEMARNAT-2006.

Propuesta meta establecida en el Programa de Manejo

En este apartado se establece la meta del proyecto, misma que se evaluará al término del ciclo de corta propuesto (10 años), esto con el objetivo de realizar los análisis correspondientes a la respuesta a los tratamientos aplicados.

Tabla 18. Meta que se establece en el presente DTU.

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
1101	<i>Pinus spp.</i>	10	240	208
		15	115	104
		20	45	52
		25	10	26
		30	9	13
		35	18	6
		40	30	3
		45	19	2
		50	22	1
		55	5	0
1303	<i>Pinus spp.</i>	60	3	0
		10	7	191
		15	4	95
		20	10	48
		25	7	24
		30	14	12
		35	10	6
40	17	3		



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
		45	10	1
		50	20	1
		55	7	0
1305	<i>Pinus spp.</i>	10	27	191
		15	25	95
		20	19	48
		25	12	24
		30	10	12
		35	27	6
		40	14	3
		45	19	1
		50	17	1
		55	2	0
		1401	<i>Pinus spp..</i>	10
15	33			156
20	33			78
25	18			39
30	9			19
35	14			10
40	18			5
45	14			2
50	10			1
55	0			1
60	0			0
65	4			0
70	2			0
75	4			0
80	2			0
85	0			0
90	3	0		
1501	<i>Pinus spp.</i>	10	180	312
		15	57	156
		20	17	78
		25	4	39
		30	4	19
		35	7	10
		40	27	5
		45	10	2
		50	4	1
		55	0	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
		60	0	0
		65	0	0
		70	0	0
		75	7	0
		80	0	0
		85	0	0
		90	4	0
1601	<i>Pinus spp.</i>	10	128	277
		15	60	139
		20	20	69
		25	8	35
		30	10	17
		35	17	9
		40	18	4
		45	18	2
		50	24	1
		55	8	1
		60	2	0
		65	2	0
		70	0	0
		75	2	0
80	2	0		
1702	<i>Pinus spp.</i>	10	48	260
		15	43	130
		20	12	65
		25	8	32
		30	12	16
		35	15	8
		40	5	4
		45	8	2
		50	10	1
		55	3	1
		60	2	0
		65	3	0
		70	0	0
		75	2	0
1801	<i>Pinus spp.</i>	10	97	243
		15	77	121
		20	70	61
		25	54	30



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
		30	30	15
		35	17	8
		40	7	4
		45	4	2
		50	4	1
		55	4	0
		60	0	0
		65	0	0
		70	4	0
1204	<i>Pinus spp.</i>	10	33	243
		15	13	121
		20	10	61
		25	0	30
		30	3	15
		35	8	8
		40	13	4
		45	18	2
		50	25	1
		55	8	0
		60	0	0
		65	0	0
		70	3	0
1205	<i>Pinus spp.</i>	10	74	243
		15	39	121
		20	10	61
		25	7	30
		30	7	15
		35	3	8
		40	9	4
		45	9	2
		50	10	1
		55	5	0
		60	2	0
		65	3	0
		70	2	0
1901	<i>Pinus spp.</i>	10	102	173
		15	64	87
		20	35	43
		25	12	22
		30	24	11



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
		35	14	5
		40	4	3
		45	7	1
		50	7	1
2001	<i>Pinus spp.</i>	10	8	173
		15	9	87
		20	3	43
		25	6	22
		30	3	11
		35	3	5
		40	0	3
		45	0	1
2101	<i>Pinus spp.</i>	50	2	1
		10	105	208
		15	28	104
		20	28	52
		25	19	26
		30	18	13
		35	19	6
		40	12	3
		45	14	2
		50	3	1
		55	0	0
3001	<i>Pinus spp.</i>	60	2	0
		10	13	295
		15	5	147
		20	4	74
		25	9	37
		30	5	18
		35	4	9
		40	3	5
		45	2	2
		50	0	1
		55	2	1
		60	0	0
		65	0	0
		70	0	0
		75	0	0
		80	0	0
85	3	0		



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
4004	<i>Pinus spp.</i>	10	0	295
		15	6	147
		20	5	74
		25	2	37
		30	3	18
		35	2	9
		40	5	5
		45	6	2
		50	2	1
		55	0	1
		60	2	0
		65	2	0
		70	2	0
		75	0	0
		80	0	0
85	2	0		
5002	<i>Pinus spp.</i>	10	17	312
		15	20	156
		20	12	78
		25	13	39
		30	14	19
		35	9	10
		40	7	5
		45	4	2
		50	1	1
		55	3	1
		60	4	0
		65	1	0
		70	1	0
		75	3	0
		80	0	0
85	2	0		
90	3	0		
6002	<i>Pinus spp.</i>	10	169	260
		15	92	130
		20	18	65
		25	5	32
		30	3	16
		35	8	8
		40	3	4



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Especie	Categoría diamétrica	No. árboles/ha	No. árboles meta
		45	3	2
		50	2	1
		55	0	1
		60	2	0
		65	0	0
		70	3	0
		75	5	0
7001	<i>Pinus spp.</i>	10	60	225
		15	24	113
		20	17	56
		25	0	28
		30	0	14
		35	0	7
		40	0	4
		45	0	2
		50	0	1
		55	7	0
		60	0	0
		65	10	0
9002	<i>Pinus spp.</i>	10	54	208
		15	32	104
		20	19	52
		25	10	26
		30	9	13
		35	20	6
		40	14	3
		45	5	2
		50	4	1
		55	0	0
		60	2	0

Fuente: Elaboración propia con base al análisis estadístico realizado.

Densidades e incrementos

En la tabla a continuación se muestran los valores del Incremento Corriente Anual (ICA), el Incremento Medio Anual (IMA) así como la densidad por especie y por Unidad Mínima de Manejo (UMM).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 19. Densidad de incrementos.

Rodal	Superficie (ha)	No. de árboles/ha	Área basal m ² /ha	Tiempo de paso (años)	ICA m ³ /ha/año	ICA (%)
3001	37.61	731	24.449	16.04	2.457	1.63%
1901	16.94	805	19.160	13.28	2.621	2.27%
1702	18.22	339	13.741	13.06	1.857	2.06%
1101	25.76	588	22.445	18.45	2.786	1.56%
2101	29.09	397	17.139	15.56	2.018	1.93%
1305	18.07	295	16.303	10.00	3.241	2.65%
1205	23.32	332	14.800	9.48	2.563	3.25%
1601	28.45	482	25.131	9.49	4.682	2.85%
1401	22.99	338	20.781	14.79	2.576	1.57%
1801	12.46	497	17.938	12.20	2.571	2.46%
2001	21.46	495	22.408	22.11	1.589	1.10%
6002	21.46	811	27.823	16.26	2.616	1.58%
5002	35.89	609	28.552	15.45	2.726	1.50%
4004	20.45	937	30.866	16.71	1.730	1.59%
9002	21.93	343	18.728	19.27	2.350	1.59%
7001	6.59	754	26.206	19.39	2.138	1.22%
1501	5.94	625	27.222	9.07	6.123	2.67%
1204	15.62	423	19.072	13.82	1.784	1.71%
1303	4.92	148	12.624	27.90	0.913	0.91%
Total	387.17	523.63	21.336	15.39	2.597	1.90%

Fuente: Elaboración propia con base al análisis de las variables de campo.

Posibilidad anual y distribución de productos

Para realizar el manejo de los ecosistemas, se propone realizarlo en diversas anualidades, así como intervenciones, para lo que en el Anexo 10 Plan de Cortas, se presenta la información de acuerdo con el cuadro No. 6 de Anexo Único e inciso a del numeral 5.2.10 de la NOM-152-SEMARNAT-2006.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 20. Resumen de la posibilidad anual y plan de cortas.

Anualidad	Superficie (ha)	Especie	m ³ VTA Vivo	m ³ VTA Seco en Pie	m ³ VTA Seco Piso	Volumen por infraestructura m ³ VTA	Posibilidad + Volumen por infraestructura m ³ VTA
I (2022) *	387.17	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	32.734	30.505	-	63.239
		Otras hojosas	-	265.145	77.12	-	342.265
		<i>Pinus</i> spp.	-	2463.465	2865.151	-	5328.615
		<i>Quercus</i> spp.	-	42.952	22.452	-	65.404
II (2023)	21.46	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	7.358	-	-	-	7.358
		<i>Pinus</i> spp.	176.029	-	-	-	176.029
		<i>Quercus</i> spp.	37.99	-	-	-	37.99
III (2024)	15.62	Otras hojosas	9.208	-	-	-	9.208
		<i>Pinus</i> spp.	75.042	-	-	-	75.042
		<i>Quercus</i> spp.	10.389	-	-	-	10.389
III (2024)	23.32	Otras hojosas	2.247	-	-	-	2.247
		<i>Pinus</i> spp.	43.504	-	-	-	43.504
		<i>Quercus</i> spp.	1.802	-	-	-	1.802
	18.07	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	1.298	-	-	-	1.298
		<i>Pinus</i> spp.	49.52	-	-	-	49.52
		<i>Quercus</i> spp.	0.483	-	-	-	0.483
IV (2025)	6.59	Otras hojosas	9.95	-	-	-	9.95
		<i>Pinus</i> spp.	57.525	-	-	-	57.525
		<i>Quercus</i> spp.	4.93	-	-	-	4.93
	21.93	Otras hojosas	1.584	-	-	-	1.584
		<i>Pinus</i> spp.	156.518	-	-	-	156.518
		<i>Quercus</i> spp.	1.31	-	-	-	1.31
V (2026)	25.76	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	3.47	-	-	-	3.47
		<i>Pinus</i> spp.	221.354	-	-	-	221.354
		<i>Quercus</i> spp.	2.789	-	-	-	2.789
VI (2027)	16.94	<i>Pinus</i> spp.	41.221	-	-	-	41.221
		Otras hojosas	1.368	-	-	-	1.368
		<i>Quercus</i> spp.	2.197	-	-	-	2.197
	29.09	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	3.769	-	-	-	3.769
		<i>Pinus</i> spp.	140.012	-	-	-	140.012
		<i>Quercus</i> spp.	7.343	-	-	-	7.343
VII (2028)	20.45	Otras hojosas	47.333	-	-	-	47.333



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Anualidad	Superficie (ha)	Especie	m ³ VTA Vivo	m ³ VTA Seco en Pie	m ³ VTA Seco Piso	Volumen por infraestructura m ³ VTA	Posibilidad + Volumen por infraestructura m ³ VTA
		<i>Pinus spp.</i>	110.31	-	-	-	110.31
		<i>Quercus spp.</i>	64.889	-	-	-	64.889
VIII (2029)	5.94	Otras hojosas	3.553	-	-	-	3.553
		<i>Pinus spp.</i>	65.886	-	-	-	65.886
		<i>Quercus spp.</i>	0.274	-	-	-	0.274
		Otras hojosas	12.132	-	-	-	12.132
	28.45	<i>Pinus spp.</i>	101.781	-	-	-	101.781
		<i>Quercus spp.</i>	1.992	-	-	-	1.992
		Otras hojosas	0.968	-	-	-	0.968
	12.46	<i>Pinus spp.</i>	39.015	-	-	-	39.015
		<i>Quercus spp.</i>	3.729	-	-	-	3.729
Otras hojosas		-	-	-	-	-	
IX (2030)	21.46	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	5.878	-	-	-	5.878
		<i>Pinus spp.</i>	91.898	-	-	-	91.898
		<i>Quercus spp.</i>	11.04	-	-	-	11.04
	37.61	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	11.741	-	-	-	11.741
		<i>Pinus spp.</i>	164.45	-	-	-	164.45
		<i>Quercus spp.</i>	17.695	-	-	-	17.695
X (2031)	35.89	<i>Cupressus lusitanica</i>	-	-	-	-	-
		Otras hojosas	13.946	-	-	-	13.946
		<i>Pinus spp.</i>	177.821	-	-	-	177.821
		<i>Quercus spp.</i>	20.03	-	-	-	20.03
Total	387.17		2,036.576	2,804.296	2,995.228	-	7,836.099

* Implica la intervención de todo el Parque para, el primer año remover todo el arbolado muerto en piso y el segundo año, todo el arbolado muerto en pie. Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la intervención y manejo de la vara blanca, mismo que es congruente con una vigencia propuesta de 10 años, de los que en los 5 se realizará el aclareo, se diferencia el volumen a extraerse por rodal y por anualidad, mismo que en ningún momento será rebasado ni en superficie ni en volumen calculado.



Tabla 21. Programa de aclareo de vara blanca.

Anualidad	Rodal	Superficie	Volumen (m ³)	Peso (Ton)	No. Varas
I (2022)	1303	4.91	312.370	92.063	233,225
II (2023)	1305	12.21	211.784	85.470	645,386
III (2024)	1401	7.76	691.849	247.673	459,133
IV (2025)	1702	18.19	11377.847	241.667	1,117,386
V (2026)	6002	5.51	1386.015	454.575	459,167

Fuente: Elaboración propia con base en el inventario realizado.

Sistema silvícola a utilizar

Se propone el utilizar el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) en el cual se clasifican los bosques como irregulares continuos, que se encuentran compuesto por árboles de todas las alturas y todos los diámetros. El tratamiento silvícola que se propone aplicar en el área forestal del predio es el de cortas de selección, ya sea de manera individual o en grupos, acorde a la masa forestal existente.

Algunas de sus cualidades se enlistan a continuación.

- Utiliza el método de selección ya sea individual o por grupos, con el objetivo de realizar la cosecha y propiciar con ello la regeneración y obtener una distribución de la masa en todas las categorías diamétricas.
- Se realiza la selección del arbolado a extraer en toda la estructura vertical del bosque, ya que se extraen árboles de distintas edades y alturas. En cuanto a los árboles secos en pie se dejarán hasta un máximo de 10 árboles por hectárea con el fin de generar hábitats de fauna silvestre (NOM-061-SEMARNAT-1994).
- Al momento de realizar la selección, se orienta y prioriza a los árboles deformes, plagados o con cualquier otra característica no deseable, esto con el fin de a un largo plazo ir dejando el arbolado de mejores condiciones que permitan el aumento de la calidad del bosque.
- No habrá extracción de árboles plus denominados relictos de árboles viejos o sobremaduros por una condición ambiental y cultural del área natural protegida, quitando los secos tanto en pie como en piso se reduce la competencia por espacios



y se propician condiciones de establecimiento para la regeneración y el desarrollo de los árboles jóvenes, aumentando su posibilidad de mayor crecimiento.

El realizar este tipo de cortas en manchones o individuales dentro de la masa arbórea permite la apertura de claros por todo el bosque, con los que se favorece el establecimiento de la regeneración natural y una distribución del espacio disponible para el crecimiento del arbolado residual.

Objetivo de tratamiento silvícola

- I. Mejorar y mantener en buen estado fitosanitario la masa forestal del predio.
- II. Obtener en pequeña escala un beneficio económico con el que reintegrarlo en acciones de restauración y fomento
- III. Recuperar la cobertura original del bosque, aplicando los tratamientos complementarios más adecuados para inducir la regeneración natural.
- IV. Mejorar la calidad del arbolado existente, manteniendo una estructura homogénea, extrayendo el arbolado seco, plagado y aquellos mal conformados, bifurcados y suprimidos.
- V. Reforestar con especies nativas las áreas intervenidas con el tratamiento silvícola.

Metas del tratamiento silvícola

- I. Recuperar la cobertura arbórea dentro del predio
- II. Inducir a la regeneración natural
- III. Cumplir con el programa de restauración propuesto

Justificación del sistema silvícola a utilizar en el predio

Se utilizará el sistema silvícola con cortas de selección, a razón de la estructura con tendencia a irregular que se presenta en el bosque del predio, el cual es una asociación del género *Pinus* y *Quercus* principalmente, por lo que la implementación de este método resultará en una buena elección ya que derivado de las cortas de selección permiten que se generen pequeños espacios en el dosel y por lo tanto las especies pueden germinar y establecerse en sus primeras etapas de regeneración y posteriormente durante su crecimiento



De acuerdo con las densidades de pino encontradas en el área de estudio se aplicarán cortas de selección individuales o en grupos, lo que permite que este método brinde una mejor ventaja para dirigir las cortas hacia aquellos árboles que presenten condiciones genéticas no deseables o susceptibles de remoción, con el propósito de mejorar las estructuras tanto verticales como horizontales en composición de especies.

Características de las especies

El género dominante en el área de estudio es *Pinus*, con una especie dominante el *Pinus pringlei*, seguido de *P. oocarpa*. El segundo género con mayor presencia es *Quercus*, con las especies *Q. candicans* y *Q. magnolifolia* principalmente. Se pueden encontrar en manchones, de forma aislada o mezclada con individuos de los géneros *Cupressus*, *Arbutus* y *Clethra*,

Pinus: Es el género que presenta mayor abundancia en todo el bosque. Conforman el estrato arbóreo con mayor altura, ya que alcanzan hasta los 34 metros. Presentan condiciones regulares de conservación y salud, ya que en los últimos años han sido afectados por incendios forestales y ataques de insectos descortezadores.

Ambientalmente será necesario aplicar manejo a las masas forestales de pino tomando en consideración la importancia de recuperar la calidad de los servicios ecosistémicos como la preservación de la biodiversidad, la recarga de los acuíferos, la conservación de los suelos y la generación de oxígeno.

Quercus: También conocidos como encinos o robles, son árboles de 15 a 25 metros, cuyo hábitat se comparte principalmente con los pinos en los bosques templados. A diferencia de las coníferas, estos tienen la ventaja de reproducirse sexual o asexualmente, presentan además un crecimiento lento en la sombra durante años hasta que, a raíz de alguna perturbación como un incendio, la caída de un árbol viejo, el aprovechamiento que abren el dosel y liberando el crecimiento de las plántulas a su máximo desarrollo.

Este género es de los dominantes, secundando al género de los pinos. Ambientalmente son considerados como restauradores ya que los encinos son formadores de suelo, mejoran la productividad del sistema al aportar nutrientes al suelo mineral por la



descomposición de la hojarasca, controlan la erosión y mejoran la infiltración y la conservación de los mantos acuíferos subterráneos.

Cupressus: Árboles corpulentos que generalmente alcanzan alturas de entre los 10 y 30 (hasta 40) metros y siempre cuentan con follaje color verde oscuro. Imparten una peculiar fisonomía en aquellos bosques en los que abundan o dominan. Se desarrollan en sitios de clima o microclimas húmedos y frescos, muy frecuentemente en laderas húmedas de cerros, arroyos, cañadas y barrancas sobre suelos profundos. Es una especie sensible a la competencia por malezas, pero de rápido crecimiento.

Es una especie introducida en las campañas de reforestación y el incendio de 2018 detonó su regeneración natural aumentando de forma exponencial sus poblaciones. Se encuentra catalogada con protección especial (PR) dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, aun así se solicitará a la dirección general la autorización para erradicarla como especie perjudicial al ecosistema.

Arbutus: Conocido coloquialmente como madroño, son árboles perennifolios (que mantienen su follaje a lo largo de todo el año) que llegan a medir hasta 15 metros de altura. Se caracterizan por tener troncos irregulares ya sea rectos o inclinados mayoritariamente. Su corteza presenta capas (tiras) y es de color rojiza. Su hábitat de crecimiento es en bosques templados de pinos y encinares, ocasionalmente se encuentra en bosques de oyamel. Es considerada una especie clave para la restauración ecológica de los ecosistemas en los que se encuentre, ya que proporciona hábitat y alimento a la fauna silvestre.

Se cuidará muchísimo que sigan aumentando sus poblaciones.

Aspectos culturales, económicos y sociales considerados en la selección del Método Silvícola

Aspectos culturales

De acuerdo con varios registros, así como con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), la zona donde se ubica Valle de Bravo, anteriormente conocido como Villa del Valle, estuvo ocupada por matlazincas, que en la época de los españoles estaban dominados por los aztecas.



El matlatzinca es uno de los pueblos indígenas dentro del país que ha tenido mayor desintegración desde la conquista hasta la actualidad. Este grupo era considerado uno de los que ocupaban un amplio territorio en la época prehispánica, correspondiente a los actuales estados de Michoacán, Guerrero y México. Hoy en día se ha reducido a una sola comunidad: San Francisco Oxtotilpan, ubicada en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.

Aspectos económicos

El manejo tradicional orientado al aprovechamiento comercial no aplica en el área natural protegida ya que su propósito es la conservación de los ecosistemas por los servicios ambientales que proporcionan a la población de Valle de Bravo y recuperar su productividad no se refiere únicamente a madera, los ecosistemas sanos son productivos de bienes y servicios ecosistémicos como los hidrológicos.

Actualmente es necesario realizar intervenciones al bosque para remover 5,800 m³ de madera muerta producto del incendio forestal en 2018 y ataques por insectos descortezadores.

La perturbación que generó el incendio forestal también ha multiplicado de forma extraordinaria las poblaciones de vara blanca por lo que será necesario aplicar aclareos para mantener el equilibrio de esta especie respecto de las demás que forman parte del ecosistema, además de disminuir el riesgo de material combustible en el siguiente periodo de estiaje.

Estas buenas prácticas de manejo forestal contribuirán al funcionamiento equilibrado de los ecosistemas de Monte Alto y el tratamiento silvícola propuesto garantiza el respeto a la biodiversidad para recuperar la calidad de los servicios ecosistémicos y la regulación del ciclo hidrológico de la cuenca.

Aspectos sociales

Durante los últimos años, la población de Valle de Bravo ha estado atenta a las acciones que el gobierno del Estado ha realizado o dejado de hacer en el área natural protegida, desafortunadamente no existen todavía las capacidades para ejercer un custodio



ciudadano que permita vincular oportunamente las necesidades del área natural protegida con la gestión gubernamental o empresarial.

Actualmente está presente en la vigilancia de los trabajos de saneamiento y en la denuncia ante la aparición de nuevos brotes, en la prevención de incendios forestales limpiando brechas cortafuego, en la restauración de zonas erosionadas, esfuerzo que se verá reflejado en este instrumento técnico y legal para optimizar el esfuerzo ciudadano en acciones ordenadas de beneficio al bosque.

Monte Alto es un sistema vivo con población interesada en su restauración por lo que la participación ciudadana será fundamental para asegurar se cumplan los compromisos institucionales por la recuperación de Monte Alto y se logre un manejo acorde a su objeto de bien común.

El incendio forestal de 2018 que afectó aproximadamente 82 hectáreas generó el debilitamiento del arbolado y el ataque del insecto descortezador desde 2019 detonando el deterioro en la calidad del bosque y el paisaje, por lo que en abril de 2021 Protectora de Bosques en el Estado de México (PROBOSQUE) realizó el inventario forestal de material muerto en 82 hectáreas para que a través de un estudio de riesgo dar manejo a 2,539 árboles secos, los que hacen un total de 2,143.391 metros cúbicos de madera que requiere ser removida por riesgo de material combustible para incendios forestales.

Sumando el crecimiento de las poblaciones de vara blanca, la amenaza de infestación por el insecto descortezador, el hacinamiento de las poblaciones de pino, la sobrepoblación en la regeneración natural en la zona del incendio, fortalecen la necesidad de contar con el programa de manejo forestal orientado a restaurar el equilibrio de los ecosistemas, vinculando el proyecto a instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación que oriente la protección, conservación y manejo ecosistémico del área natural protegida.



Tratamientos complementarios

Además de las técnicas de extracción, la silvicultura establece actividades de cultivo, establecimiento, mantenimiento y control del crecimiento de las masas forestales durante sus diversas etapas de desarrollo.

Básicamente, las labores silvícolas complementarias o también conocidas como tratamientos complementarios, se refieren a actividades de control mecánico y del uso del fuego en el tratamiento de la vegetación, así como la preparación del suelo para la germinación natural de la semilla, obras de conservación de suelos, entre otros.

Estos tratamientos se realizan con el objeto de asegurar el establecimiento de la regeneración natural, vigilar la estructural vertical y horizontal de la vegetación y en el tiempo asegurar la calidad de los servicios ecosistémicos.

i. Inducción a la regeneración natural

Esta actividad se realiza inmediatamente después de que terminan las lluvias y es la preparación de los sitios donde no se aprecia el establecimiento de la regeneración natural, por lo tanto, se van a generar las condiciones para esto suceda realizando el chaponeo del estrato arbustivo, el retiro de la capa de ocochal y la escarificación del suelo con el objeto de que se establezca la regeneración de los estratos arbustivo y arbóreo al disminuir la competencia de luz y espacios. Además, se reduce sustancialmente la cantidad de material combustible (control de residuos por extracción o incineración).

Dicha actividad se aplicará en aquellos rodales que posterior a su intervención presenten una abundante presencia del estrato herbáceo y grosor en la capa que cubre al suelo. Esta actividad es altamente recomendada en bosques de pino encino ya que al tercer año de chaponeo se habrá recuperado suficiente densidad de arbustos y árboles que definen las estructuras verticales y horizontales de la vegetación que en el tiempo generan la calidad de los ecosistemas. Puede realizarse de forma manual o mecánica empleando diferentes tipos de herramientas y equipos.

Los residuos generados de esta actividad son susceptibles de ser utilizados como arroje para guardar y mantener la humedad en época de estiaje.



Tabla 22. Cronograma de actividades de chaponeo.

Rodal	Superficie	Actividad	Programación
1205	23.32	Chaponeo	09/2026 - 04/2027
1204	15.62	Chaponeo	09/2026 - 04/2027
7001	6.59	Chaponeo	09/2027 - 04/2028
1901	11.1	Chaponeo	09/2029 - 04/2030
2101	9.66	Chaponeo	09/2029 - 04/2030
1801	10.14	Chaponeo	09/2030 - 04/2031
4004	20.45	Chaponeo	09/2030 - 04/2031
1601	7.95	Chaponeo	09/2031 - 04/2032
3001	37.61	Chaponeo	09/2032 - 04/2033
5002	35.89	Chaponeo	09/2033 - 12/2033

Fuente: Elaboración propia.

ii. Acomodo de Material Vegetal Muerto (AMVM) en curvas de nivel

Esta actividad consistirá en construir cordones con material vegetal *in situ*, principalmente troncos y ramas, así como con aquellos residuos resultantes de los trabajos de aprovechamiento y del control fitosanitario para descortezador. Los cordones, de acuerdo con su construcción, deben de tener 40 cm tanto de ancho como de alto, así como una longitud de no más de 50 metros. Posterior a ellos, se deja un espacio de entre 2 y 4 metros y se vuelve a construir un cordón más.

El propósito de este tipo de actividades es reducir en gran medida la cantidad de material combustible tanto por árboles muertos en pie y derribados, evitando la presencia y disminuyendo la propagación de incendios forestales. De manera paralela, este tipo de obra de conservación de suelos sirve para la reducción de los procesos de erosión por escurrimientos.

Tabla 23. Cronograma de actividades de Acomodo de Material Vegetal Muerto (AMVM)

Rodal	Superficie	Actividad	Programación
3001	37.61	AMVM	04 - 12/2022
1702	18.22	AMVM	04 - 12/2022
1101	25.76	AMVM	04 - 12/2022
2101	17.03	AMVM	04 - 12/2022
1305	18.07	AMVM	04 - 12/2022
1205	23.32	AMVM	04 - 12/2022
1601	24.35	AMVM	04 - 12/2022



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Rodal	Superficie	Actividad	Programación
1401	22.99	AMVM	04 - 12/2022
1801	10.04	AMVM	04 - 12/2022
2001	21.46	AMVM	04 - 12/2022
6002	21.46	AMVM	04 - 12/2022
5002	35.89	AMVM	04 - 12/2022
4004	20.45	AMVM	04 - 12/2022
9002	21.93	AMVM	04 - 12/2022
1303	4.92	AMVM	04 - 12/2022

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, también es de considerarse la distancia en la cual se realizará el arrime del material al cordón ya que en la práctica se trabaja con un espaciamiento de 10 metros entre cordones consecutivos lo que es muy adecuado, ya que el material para su construcción solo se arrastra 5 metros de arriba y abajo del cordón lo que facilita su construcción, no obstante, se puede espaciar a mayores distancias.

Una serie de recomendaciones pueden ser las siguientes:

- Las fajinas o los cordones de material deben de ser paralelos a la curva de nivel.
- El ancho y alto debe de tener máximo 40 centímetros.
- La separación entre cordones de material debe de ser a 20 metros o menos.
- Deben de ser discontinuos a cada 50 metros para evitar con ello la propagación de incendios.
- En medida de lo posible, se debe de acordar los residuos más gruesos y dejar sobre el tramo entre cordones los desechos más delgados a medida de protección hacia el suelo.

iii. Escarificación de suelos

Actividad que consiste en realizar la remoción de los horizontes superficiales, siempre y cuando estos sean gruesos y compactados, dejando expuesto el suelo mineral. Se realiza con la finalidad de controlar y/o eliminar la competencia y favorecer el establecimiento de las especies deseadas, con esta actividad las semillas hacen contacto con el suelo. De igual forma funciona como control de plagas y enfermedades, de escorrentías y para uso eficiente del agua.



Este tipo de actividad se llevará a cabo en aquellos terrenos que tengan un alto grado de compactación, así como una baja cantidad de regeneración natural. Cuidando de no realizarse en terrenos con pendientes pronunciadas, ya que hay riesgo de propiciar erosión. Esta actividad puede mezclarse con las actividades de repoblación, puesto que plántulas establecidas en estas condiciones demuestran mejores crecimientos y sobrevivencia a diferencia de aquellas zonas en las que no se realiza.

La época propicia para hacer estos trabajos es durante los meses de octubre a noviembre, siendo estas fechas previas a la dispersión de semillas en la mayoría de los tipos de vegetación.

Tabla 24. Cronograma de actividades de Escarificación de suelos

Rodal	Superficie	Actividad	Programación
1305	18.07	Escarificación	04 - 06/2022
1401	22.99	Escarificación	04 - 06/2022
1303	4.92	Escarificación	04 - 06/2022
1702	18.22	Escarificación	04 - 06/2022
6002	21.46	Escarificación	04 - 06/2024
9002	21.93	Escarificación	04 - 06/2026
1101	25.76	Escarificación	04 - 06/2027
1501	5.94	Escarificación	04 - 06/2030
2001	21.46	Escarificación	04 - 06/2031

Fuente: Elaboración propia.

iv. Apertura y mantenimiento de brechas cortafuegos

También conocidas como guardarrayas, en caso de Monte Alto, solo se realizará su mantenimiento ya que existen con suficiencia en su periferia y toda el área natural protegida. La rehabilitación o mantenimiento, consiste en limpiar líneas o franjas de 3 metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno. Dentro de estas brechas se buscará eliminar todo tipo de material combustible y que represente un riesgo hasta 5 centímetros por debajo del nivel del suelo para evitar que se pueda provocar o esparcir más rápidamente un incendio.

La planeación de los trabajos dependerá de las condiciones generales de la vegetación, el tipo de terreno y suelo, así como de la susceptibilidad ante la presencia de ocurrir algún incendio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 25. Cronograma de actividades para rehabilitación de brechas cortafuego.

Programación	Longitud (km)	Actividad
01 - 03/2022	2.47	Rehabilitación
01 - 03/2023	2.47	Rehabilitación
01 - 03/2024	2.47	Rehabilitación
01 - 03/2025	2.47	Rehabilitación
01 - 03/2026	2.47	Rehabilitación

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que existan las brechas cortafuego suficientes en el predio es importante calendarizar su rehabilitación, la se propone realizar cada año. Es necesario eliminar todo el material que pueda convertirse en combustible, es de suma importancia no esperar a que la brecha se cubra totalmente por la vegetación.

Tabla 26. Cronograma de actividades para el mantenimiento de brechas cortafuego.

Programación	Longitud (km)	Actividad
01 - 03/2022	2.83	Mantenimiento
01 - 03/2023	5.30	Mantenimiento
01 - 03/2024	7.77	Mantenimiento
01 - 03/2025	10.24	Mantenimiento
01 - 03/2026	12.71	Mantenimiento
01 - 03/2027	15.18	Mantenimiento
01 - 03/2028	3.78	Mantenimiento
01 - 03/2029	3.78	Mantenimiento
01 - 03/2030	3.78	Mantenimiento
01 - 03/2031	3.78	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

v. Repoblación

Incluye la recuperación de la flora y la fauna silvestre (por reintroducción). De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su artículo 7, fracción LII y la Ley General de Vida Silvestre.

El objetivo es recuperar las especies valiosas a través del traslado de especies de flora de sitios similares en condiciones ambientales para recuperar las de sitios que no presentan buenos niveles de regeneración natural, trasladando plántulas, brotes, semillas, estacas de



mismas especies para contribuir a la estabilización y restauración de los terrenos donde existen problemas de pérdida de vegetación y erosión de suelo.

En caso de detectar deficiencias en la regeneración natural, se deberá realizar la evaluación de esta para con ello determinar la cantidad de planta que se necesitará trasladar por hectárea con el propósito de cumplir con la propuesta meta de regeneración natural.

Para recuperar el equilibrio ecosistémico y de la cadena trófica, se investigará la posibilidad para realizar reintroducciones de fauna silvestre de fuentes certificadas o mediante permisos de captura y liberación dentro del Parque Estatal, dando preferencia a la fauna ya existente en la región de Valle de Bravo.

vi. **Mantenimiento a la Repoblación**

En esta etapa se considerarán realizar aquellas acciones a favor del desarrollo y crecimiento de las plantas establecidas en la repoblación y hasta en un máximo de 3 años posteriores al traslado de germoplasma forestal, con lo cual se asegura su establecimiento. No obstante, posterior a esos tres años es de considerarse el realizar algunas actividades sobre todo de mejoramiento de la masa, como lo son las podas y los aclareos.

Las principales actividades consideradas dentro de este mantenimiento son las siguientes:

Control de malezas o chaponeo

Como se mencionó anteriormente, consiste en la remoción del estrato herbáceo de forma manual o mecánica, disminuyendo la competencia por espacio y nutrientes hacia las especies de interés. Esta actividad se realiza durante o posterior a la época de lluvias, removiendo principalmente la vegetación alrededor de los tallos y áreas de cobertura de las copas. Adicionalmente esta actividad disminuye la cantidad de material combustible y con ello se evita la propagación de incendios en caso de suscitarse.

Reposición de planta muerta

Con el fin de mantener la densidad suficiente de las especies de interés se realizará hasta un máximo de tres veces (3 años en total) la reposición de las plantas muertas en cada ciclo de lluvias. Asimismo, al momento de realizar la reposición se aprovechará la ocasión para reconstruir el cajete y realizar el deshierbe de la zona.



Podas

Actividad para realizarse posterior a los 3 años, cuando los individuos ya se encuentran totalmente establecidos y cuentan con copas densas. Consiste en la eliminación de las ramas inferiores, así como muertas, plagadas, enfermas, podridas o mal ubicadas, con el fin de incrementar la calidad de la vegetación y simplificar otras labores, ya que se facilita el acceso para tareas de supervisión, así como de mantenimiento. De la misma forma que el chaponeo, reducen el riesgo de incendios, así como la propagación de los mismos.

Preaclareos y Aclareos

Ambas actividades sirven para continuar con la distribución y el mejoramiento de la población, principalmente se trabajan las estructuras horizontales y verticales de la vegetación. Con estas acciones se van determinando la cantidad de individuos de acuerdo con la etapa de maduración de estos, con lo que se reduce el tiempo en el que la vegetación tardan en producir bienes y servicios, con estos trabajos se disminuye la presencia de plagas y enfermedades, así como aparición de malezas y ocurrencia de incendios.

La diferencia circunstancial entre ambos es únicamente sobre el tipo de especies en las que se aplican. Mientras el preaclareo se realiza cuando hay vegetación que crece en tiempos similares y sus diámetros son menores a 10 centímetros y se encuentran muy juntos entre ellos, hay crecimientos raquíticos, chuecos o mal desarrollados. Estos se retiran y se conservan los que mejores fenotipos presenten, dejando los más sanos y con las mejores características para ir mejorando las masas forestales.

Los aclareos se operan cuando la vegetación va desarrollando y con diámetros de (de 10 cm a 50 cm de diámetro). Sigue sirviendo para continuar con la distribución y mejoramiento de la población. Su objetivo es aumentar el espacio disponible para cada especie, ya que con el tiempo las copas crecen, haciéndose más anchas y obstaculizan el paso de la luz, iniciando con ello la competencia por nutrientes, luz y agua. Con los aclareos se dejarán aquellos árboles más fuertes que pueden representar mejores fenotipos y genotipos, retirando los menos desarrollados.

La aplicación de los aclareos no se realiza una sola vez, se van llevando a cabo de acuerdo con el crecimiento de la masa forestal y realizándose a los 5, 10 y hasta los 15 o 20 años.



Tabla 27. Cronograma de actividades para aclareos y preaclareos.

Rodal	Especie	Tipo	Programación
6002	<i>Pinus</i> spp	Aclareo (10 - 15 cm)	04 - 06/2023
1204	Hojosas	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2024
1205	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2024
1305	<i>Pinus</i> spp	Aclareo (30 - 45 cm)	04 - 06/2024
7001	Hojosas	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2025
9002	<i>Pinus</i> spp.	Aclareo (30 - 45 cm)	04 - 06/2025
1101	<i>Pinus</i> spp	Aclareo (10 - 15 cm)	04 - 06/2026
1901	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2027
2101	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2027
1501	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2028
1601	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2028
1801	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2028
4004	Hojosas	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2028
2001	<i>Pinus</i> spp	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2030
3001	Hojosas	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2030
5002	Hojosas	Preaclareo (10 cm)	04 - 06/2031

Fuente: Elaboración propia.

Cuidados adicionales a la fauna silvestre

Al ser un área natural protegida debemos lograr las condiciones para la readaptación de la fauna silvestre a los ecosistemas del "Monte Alto", realizando actividades como la creación de hábitats (acomodo de rocas y ramas como refugio para reptiles; obras de captación y filtración de agua para fomentar la presencia de anfibios; comederos tanto aves y mamíferos) generando vínculos del proyecto con la academia e instituciones de investigación para establecer líneas base de investigación que lleven un monitoreo permanente de sus poblaciones, con el objeto de evaluar si se presenta un incremento en la cantidad de individuos, siendo este el indicador sustancial del éxito de las reintroducciones, así como la evaluación de la diversidad faunística, que indicaría el regreso de otras especies que ya no se presentaban en el parque, siendo particularmente importante en el caso de las aves.



vii. Tratamiento fitosanitario contra descortezador

Para dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2017, en la que se establecen los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores, se seleccionará el método de combate, así como los procedimientos más adecuados e idóneos considerando que es un área natural protegida.

Los tratamientos que podrían ser propicios con la zona de interés son los siguientes:

Derribo, troceo, descortezado manual y quema de corteza

Derribo, troceo y astillado

Las acciones de cada tratamiento se describen a continuación.

Derribo: Mediante el uso de motosierra se corta el árbol desde la base dejando no más de 30 cm de base (tocón), al derribarse se empleará el derribo direccional, procurando con ello no dañar árboles cercanos y ocasionar daños a árboles sanos.

Troceo: Se marca previamente y esta etapa consiste en seccionar el fuste (tronco) del árbol de forma que se pueda manipular para dar el tratamiento menos dañino al ecosistema y maximizando el uso de la madera aprovechable para su mejor operatividad y movilidad. Asociado a esta actividad se realiza el desrame que consiste en cortar todas las ramas que posteriormente se seccionarán en pedazos más pequeños.

Descortezado: Consiste en la remoción de la corteza del fuste del árbol en su totalidad. Esta actividad se puede realizar de forma manual o mecánica.

Astillado: Consiste en reducir el tallo, puntas y ramas mediante el uso de una astilladora que permita elaborar hojuelas o partículas de madera con dimensiones menores a 1.2 cm de espesor. Estas se buscarán esparcir en las áreas de trabajo, promoviendo con ello su mejor incorporación al suelo.

viii. Astillado y esparcimiento de residuos

Siendo una actividad incluida en el tratamiento fitosanitario contra el descortezador de pinos, se propone el utilizar para reducir ampliamente la cantidad de residuos derivados por



incendios recientes y el ataque del descortezador. Acelera su incorporación al suelo dado que se generan hojuelas de madera con dimensiones que no excedan 1.2 cm de espesor.

Se esparcirán en las zonas de trabajo y podrían utilizarse como insumo para mulch, compostas o sustrato para la producción de plantas en vivero.

ix. Islas (nidos) de fertilidad

Son una forma de utilizar el astillado y el aserrín derivado del proceso de corta de forma que se impulse su reincorporación más rápida al suelo. Consiste en la colocación de estos residuos, preferentemente composteados, formando un círculo debajo de la regeneración natural o la reforestación. Estos se colocan en forma de una terraza individual o cajete amplio que provee de nutrientes, la conservación de humedad y mejora el microclima del suelo, impulsando la supervivencia de las plantas, además, es posible inocular con hongos benéficos al ecosistema y adicionar semillas de especies arbustivas y herbáceas que se beneficien del efecto de planta nodriza y de las condiciones mejoradas para germinar y desarrollarse.

x. Presas de morillos o de ramas

Son estructuras conformadas con ramas, postes o morillos, todo este material resultante de los trabajos de aclareos, saneamiento y/o limpieza. En el caso de los troncos deben contar con al menos 10 cm de diámetro, mientras que las ramas deben de ser delgadas para poder entretejerlas. Se construyen de forma temporal en sentido transversal a la dirección de la pendiente y de los flujos de las corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas para el control de azolve y filtración de agua.

Sus principales beneficios son: detener el crecimiento de las cárcavas en donde se construyen, reducir la velocidad de los escurrimientos, propiciar condiciones favorables con la retención de azolves para el establecimiento de coberturas vegetales en el lecho de las cárcavas, filtrar agua y mantener humedad.

Algunas recomendaciones que se sugiere considerar al realizar este tipo de actividades son las siguientes:

- Se recomiendan para cárcavas con pendientes de un 35 % máximo.
- La primera presa deberá de ser colocada a un metro de la primera cárcava.



- La altura total de la estructura no debe de exceder de 1.5 metros.
- El material para su construcción debe de provenir de residuos de madera afectada por incendios, podas, o material vegetal muerto en sitio.
- Para mejores resultados tomando en cuenta la vida útil de la madera que entrará a un proceso de descomposición (dos a cinco años). Se sugiere se acompañen de otras prácticas de conservación de suelos.

xi. Quemadas prescritas y controladas

Es una de acciones más importantes del manejo del fuego, aplicándose de forma controlada hacia combustibles forestales en su estado natural o modificado, bajo condiciones ambientales específicas que hagan actuar al fuego en un área predeterminada siendo estas requeridas para cumplir objetivos planeados de manejo de los recursos naturales.

La aplicación de quemadas implica conocer la dinámica del fuego en la zona para prever su comportamiento y mantenerlo bajo control, además de estudiar los efectos de la quema en las condiciones del ecosistema.

Tabla 28. Cronograma de actividades para realizar las quemadas controladas.

Rodal	Superficie	Actividad	Programación
2101	19.41	Quemadas controladas	02 - 03/2025
1601	20.48	Quemadas controladas	02 - 03/2024
1801	2.31	Quemadas controladas	02 - 03/2026
1901	5.85	Quemadas controladas	02 - 03/2026

Fuente: Elaboración propia.

Método de marcado

Con fundamento en lo que se establece en el artículo 39 en su inciso XIII del Reglamento de la LGDFS, donde se menciona el método a utilizar para identificar el arbolado por aprovechar, el cual deberá de ser personalizado, indeleble y notable a simple vista. Para ejercer un adecuado control técnico de aprovechamiento forestal, como método de señalamiento del arbolado se utilizará martillo marcador, cuya clave será ARG-16, mismo que es propiedad del prestador de servicios técnicos responsable de la ejecución del presente Documento Técnico Unificado.



2.2.2. Preparación del sitio

Las principales actividades que integran como tal la preparación del sitio se enlistan a continuación:

- Catastro y delimitación de infraestructura

Previa a la fase de campo se llevan a cabo recorridos para la delimitación y rectificación de los linderos que tiene el predio, asimismo, se realizan recorridos en extenso dentro del predio para delimitar infraestructura existente, como lo es el caso de caminos y construcciones para con ello iniciar la rodalización del predio.

- Rodalización

Con lo obtenido en la fase anterior, así como con el apoyo de capas de información como la topografía, los cauces de agua y fotos satelitales o aéreas se identificaron las masas forestales que cuenten con estructuras similares, con el objetivo de agruparlas en Unidades Mínimas de Manejo (UMM) que de igual manera se nombran como “Rodales”.

- Inventario

Una vez obtenidos los rodales, se procede a calcular y colocar la muestra necesaria a levantar para obtener toda la información dasométrica así como de relevancia presente en el predio. Las características de esta fase se enlistan en el apartado 2.2.1.1 en la parte correspondiente a “estudio dasométrico”, en el que se describe la metodología y las variables de interés que se registran en campo.

- Delimitación de las áreas de corta

Derivado de las condiciones con las que se encontraron en el predio durante la fase del inventario forestal, tanto de la masa forestal como de barreras físicas se establecieron un total de 10 áreas de trabajo o áreas de corta, las cuales se muestran en la Ilustración 3, así como la ubicación de los caminos dentro del predio.

- Marqueo

Con el objetivo de identificar aquel arbolado seleccionado a remover, será necesario tomar en cuenta las características de este, en primera instancia aquellos árboles susceptibles de



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

remover serán aquellos que estén afectados por ataque de descortezador, árboles secos en pie y en piso, tomando en cuenta que será necesario dejar entre 5 a 10 árboles por hectárea con el fin de incentivar la creación de nidos o refugio para fauna silvestre. Posterior a este tipo de arbolado, se procederá a remover aquellos árboles que se consideren cortar, como lo son suprimidos por estratos superiores, así como aquellos dominados en lugares con una densidad elevada, árboles torcidos, chuecos y con algún tipo de malformación no deseada. Esta selección siempre será tomando en cuenta la intensidad de corta autorizada.

Para el marcaje será utilizando el martillo marcador del responsable Técnico Forestal, el cual se identifica y se presenta con el facsímil ARG-16 y su función estará limitada a las especificaciones técnicas propias del aprovechamiento forestal, sujetándose a la intensidad y áreas de corta resultantes, así como al método de selección determinado a utilizar. El criterio de marcaje que se seguirá será de la siguiente manera:

1.- Cuando el arbolado seleccionado para derribar se encuentre sano, siempre y cuando cumpla con las características anteriormente mencionadas idóneas para su remoción, así como árboles secos en pie o en piso aún unidos a la raíz. Solo se les colocará un sello (facsímil) ubicándolo siempre en sentido de la pendiente y en la parte más baja del tronco del árbol, aplicando de manera adicional al martillo pintura de un color llamativo para su fácil revisión, ubicación y preservación.

2.- Cuando el arbolado seleccionado se encuentre enfermo, plagado o con evidencia de haber estado plagado, así como con presencia de alguna planta parasita, se colocarán dos sellos (facsímil) en la base del fuste o tocón, colocando ambas marcas de forma contraria entre ellas. En caso de presentarse alguno de estos criterios fuera del área de corta en turno se dará prioridad a atender la contingencia y todo el volumen resultante de esta será descontado de la misma.



saca sin perturbar extraordinariamente a la vegetación, puesto que únicamente se usarían durante la aplicación de los tratamientos considerados, posteriormente serían cerrados.

- Carga y transporte

La carga de material a donación se realizará manualmente con los jornales aprovechando la pendiente del terreno en algunos casos, claro, cuando esta lo permita. Cuando se tengan largas distancias se buscará el uso ya sea de bestias de carga o alguna herramienta o maquinaria sencilla, para realizar la carga.

El transporte dentro del predio se realizará exclusiva y únicamente sobre aquellos caminos existentes, así como las brechas de arrime en el predio.

- Tratamientos complementarios

Los tratamientos complementarios contemplados en el presente estudio se realizarán a lo largo de todos los rodales, especificados y definidos en el apartado 2.2.1.2 en su área correspondiente.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dentro de la etapa de ejecución del proyecto no se prevé la construcción de campamentos, instalaciones u obras de ingeniería, ya sea para abastecimiento o almacenamiento de combustibles o cualquier otro tipo de material. Esto derivado de que han existido trabajos previos, por lo cual se cuenta con la infraestructura necesaria para la ejecución del proyecto.

Tipos de caminos existentes para la ejecución del programa de manejo y el transporte de materias primas forestales

Al interior del predio existen únicamente 3 tipos de caminos, de acuerdo a su nivel de construcción podemos encontrar autopistas, carreteras y/o calles pavimentadas, así como caminos secundarios (brechas), siendo estos últimos los de mayor longitud, con un total de 10.12 kilómetros o el 75 % del total de los caminos existentes. Como puede apreciarse en la siguiente tabla, dentro de la propiedad se tiene un total de 13.49 kilómetros de caminos en sus diversas modalidades, lo que representa una densidad de 28.35 metros por hectárea.



Tabla 29. Tipos de caminos dentro del polígono del Parque Estatal "Monte Alto"

Tipo de camino	Característica	Longitud (km)	Densidad (m/ha)
Autopista	Carretera pavimentada de peaje. Cuenta con 2 carriles para doble sentido con acotamientos en ambos lados.	1.05	2.2
Carretera/Calle	Carretera pavimentada y/o empedrada con 2 carriles para doble sentido sin acotamientos.	2.32	4.86
Brecha	Camino de terracería de al menos 4 m de ancho, construido con las especificaciones mínimas, transitable la mayor parte del año.	10.12	21.27
Total:		13.49	28.35

Fuente: elaboración propia con base a recorridos de campo.

Descripción de las acciones de mantenimiento y rehabilitación

Debido a que en años anteriores se realizaron trabajos y actividades de manejo en la reserva y se ha comprobado la ubicación y condición de los caminos y brechas existentes. Se considera que la cantidad de estos será suficiente para la ejecución del proyecto. No obstante, será necesario de igual forma dar mantenimiento a los ya existentes.

Con base en los recorridos realizados en campo durante la fase del inventario, se determinaron las condiciones generales de todos los caminos, los que deberán de ser rehabilitados al inicio de cada intervención en el tramo que corresponda. Siguiendo este esquema y considerando que la duración de las actividades será de 10 años, se ha establecido que para conservar los caminos se realizarán actividades como el deshierbe de la plantilla del camino hasta por lo menos un metro a cada lado, de la misma forma, se considera agregar revestimiento con materiales pétreos propios de la región (gravilla, grava).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 30. Programación de mantenimiento de caminos dentro del Parque Estatal "Monte Alto"

Programación	Mantenimiento	Kilómetros (km)
01 - 03/2022	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2023	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2024	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2025	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2026	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2027	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2028	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2029	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2030	Mantenimiento	10.12
01 - 03/2031	Mantenimiento	10.12

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades de rehabilitación contempladas en este apartado solo consideran la reconstrucción y la nivelación de la carpeta de rodamiento principalmente en aquellos puntos críticos como alguna curvatura del camino y donde se frecuenta el paso continuo de vehículos. En aquellas brechas ya existentes que se deseen conservar para realizar las actividades de protección y vigilancia de incendios, plagas y enfermedades forestales de forma subsecuente a las actividades de manejo, se les dará un mantenimiento continuo y frecuente. En caso de que fuera necesario utilizar materiales pétreos, estos se deberán obtener de bancos debidamente autorizados, así como todo aquel sobrante por ningún motivo se dejarán a orilla de cuerpos de agua o sobre los caminos.

La época del año en la cual se deberán realizar las actividades de mantenimiento será previa a la temporada de lluvias, específicamente en los meses de enero, febrero y marzo de la anualidad en turno. Además, se contemplará realizar desazolve y rehabilitación de cunetas, alcantarillas y vados existentes para permitir el libre flujo del agua y evitar encharcamientos y socavaciones en los caminos.

Las actividades relacionadas con la rehabilitación y mantenimiento de caminos se llevarán a cabo con apego en lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-060-SEMARNAT-1994 y NOM-061-SEMARNAT-1994, en lo referente a:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- a) Se evitará el cruce sobre corrientes y cuerpos de agua y, en caso de ser necesario, se construirán puentes, alcantarillas y/o vados con materiales de la región, con lo que se evitará la afectación de la calidad del agua.
- b) Se mantendrá la estabilidad de los taludes y de ser necesario, en puntos críticos se efectuará el revestimiento con pasto para su estabilización.
- c) En su construcción se emplearán de preferencia materiales extraídos en el mismo para rellenos y construcciones, no depositando estos materiales cerca de los cuerpos de agua.
- d) Durante y después de los trabajos de mantenimiento de caminos, el material que se utilice (grava, arena, tierra, etc.) será colocado lejos de las corrientes de agua.

Descripción y justificación de las acciones de construcción o ampliación de caminos que se realizarán

Para la etapa de ejecución del presente estudio, no se realizarán actividades de construcción de nuevos caminos.

Descripción de acciones de construcción de otra infraestructura

Para la etapa de ejecución del presente estudio, no se realizará la construcción de otro tipo de infraestructura diferente.

2.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

Dentro de este apartado se describirán todas las actividades fundamentales, así como los trabajos relacionados con la ejecución del manejo forestal, de las cuales podemos resaltar el derribo y troceo del arbolado, arrime de la materia prima, picado y astillado de puntas, ramas y árboles muertos, construcción de obras de conservación de suelos, cubicado y carga de productos, entre otros. Cada uno de estos trabajos se describirá a continuación.

Derribo y troceo de arbolado

El derribo consistirá en cortar aquellos árboles que reúnan las especificaciones técnicas para su manejo, que además hayan sido marcados previamente con el martillo del responsable técnico. El corte para realizar será de forma transversal en la parte baja del tronco de los árboles seleccionados para su remoción; para esta actividad se utilizará la motosierra y se busca no dejar tocones mayores a los 30 cm de alto, procurando que la



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

marca realizada con el martillo quede en ellos. Realizar el corte lo más pegado al suelo permitirá que se aproveche el máximo de madera (en caso de existirla) y se evitará que obstaculicen el arrastre de las trozas. No obstante, es de considerar que cada árbol seleccionado tiene su dirección de caída natural, ya sea por su porte, así como disposición y forma de la copa; por esto es por lo que se tendrá el debido cuidado de aplicar la técnica del derribo direccional, que consiste en dirigir la caída hacia aquellos sitios o “claros” existentes donde se observe que ocasionará el menor impacto posible a la vegetación, suelo, nidos de aves, madrigueras de mamíferos, entre otros.

Otras ventajas que se tendrán con la caída dirigida es que para el caso de aquellos árboles que se pueda obtener algún producto comercial, el fuste en su caída sufrirá el menor daño posible y facilitará su extracción.

Posterior al derribo se llevará a cabo el desrame del árbol, que consiste en cortar o eliminar todas las ramas tratando de que cada corte quede al ras a lo largo del fuste, para que no queden “picos” y de esta forma evitar problemas durante su arrastre y acomodo durante el transporte, para ello se utilizará también la motosierra. De forma complementaria posterior al desprendimiento de las ramas del tronco principal, estas se seccionarán generando residuos de menor tamaño y con mejor facilidad para su movilidad.

El troceo se realizará al pie del tocón y consistirá en seccionar o dividir en trozos el tronco del árbol derribado iniciando preferentemente de la punta a la base, con el objeto de obtener la posibilidad de ir moviendo a conveniencia cada sección generada; las dimensiones son variables de acuerdo a su destino final, ya que la mayor parte de los árboles secos en específico se buscará el que se triturén y reincorporarlos a las zonas de trabajo así como la construcción de obras de conservación de suelos.

Arrime de materias primas

El arrastre o arrime de la madera consiste en movilizar las trozas o secciones del fuste (trocería) desde el área de corta hasta la orilla del camino más cercano para procesar *in situ* o extracción mediante transporte hasta el centro de acopio. En México existen varios métodos para el arrime de trocería, de los cuales se destacan los siguientes:



Uso de cable aéreo o utilización de motogrúas: este tipo de artilugios se emplean para zonas muy accidentadas o donde las características topográficas permiten el acceso del vehículo hasta un punto cercano. Mediante motores de combustión interna acoplados a un carrete de cable metálico, se amarran en un extremo y se jalan hasta donde se sitúa ya sea la motogrúa o el inicio del cable aéreo.

Uso de animales de tiro como caballos y bueyes: empleando las muy típicas yuntas, siempre que las condiciones topográficas y de vegetación lo permitan, se podrá realizar el arrastre de trocería mediante estas herramientas. Amarrando el trozo de un extremo procurando que al ser jalado por la yunta este no vaya de forma transversal, lo cual generaría que se atore o encaje.

Carga manual: No muy utilizado actualmente, consiste en realizar el arrime hasta el camino más cercano, empleando peones para cargar los trozos de madera, esto claro mientras las dimensiones lo permitan, sin poner en riesgo al personal empleado para ello.

Para operar las actividades de arrime y carga en Monte Alto se realizarán con alguno de los dos últimos métodos descritos.

Picado o triturado de puntas, ramas y árboles muertos

Posterior al derribo o arrime de la materia prima, en caso de que no sea para uso en las actividades de obras de conservación de suelos o para leña, aquellos residuos restantes se picarán y/o astillarán con el uso de una trituradora. Esto con el objetivo de reducir en gran medida la cantidad de residuos existentes en la reserva.

Al realizar la trituración se induce a la incorporación al suelo de manera más rápida, a diferencia de encontrarse únicamente derribados, asimismo se podrá utilizar dicho material astillado para la preparación de compostas.

Construcción de obras de conservación de suelos

Parte del volumen que se llegue a manejar, resultado del derribo de árboles secos, se utilizará para realizar obras de conservación de suelos, como la construcción de presas de troncos o morillos, así como de ramas, de la misma forma se realizará el acomodo de material vegetal muerto.



Cada una de estas se describen con mayor detalle en el apartado 2.2.1.2., en Tratamientos complementarios.

Cubicación de productos

Esta actividad es de suma importancia, ya que es la base para el llenado correcto de las guías de remisión para el transporte forestal expedidas por la Secretaría, este proceso se realiza para extraer cualquier producto de forma autorizada, en este caso, la extracción de leña, el mulch, la vara blanca, madera para arte, etc., si va a salir de Monte Alto requiere remisión como producto por lo que inmediatamente después del corte o derribo y arrime al vehículo que se va a trasladar y en el que se transportarán los productos a su destino. Para esta actividad la fórmula que se utilizará será la de Smalian, tomando en consideración sus variables del diámetro inferior, el diámetro superior y la longitud de la troza para determinar el volumen. Se eligió esta fórmula porque es comúnmente aceptada para cuantificar la madera en rollo, su uso es muy práctico y facilita la toma de registros en campo; la fórmula que se emplea, así como sus elementos se muestran a continuación:

$$\text{Vol.} = \frac{\pi}{4} * \frac{(d_M^2 + d_m^2)}{2} * L$$

Dónde:

π = Número Pi con un valor aproximado de 3.141592

d_M = Diámetro en el extremo superior de la troza en metros (m)

d_m = Diámetro en el extremo inferior de la troza en metros (m)

L = Longitud de la troza en metros (m)

Carga y transporte

Estos movimientos se contemplarán para todo aquel producto que se pretenda remover. Consisten en la concentración de la materia prima en los caminos o en las brechas de saca para su posterior carga y transporte en vehículos hasta donde se va a utilizar o transformar. Consiste básicamente en colocar los productos en una posición adecuada sobre la



superficie del terreno y posteriormente sobre la plataforma del camión donde se va a transportar y puede hacerse de forma manual o mecánica.

Para el presente estudio se contempla realizarse de forma manual y se deberá contar con ganchos troceros para ir realizando el acomodo de manera más fina tanto en el área de acopio como sobre el vehículo mientras se va cargando.

Es importante mencionar que en este proceso el transportista deberá de llevar consigo durante su traslado debidamente llenada la remisión forestal de transporte, lo anterior para dar cumplimiento a la LGDFS que en su Sección Sexta, Del transporte, Almacenamiento y Transformación de las Materias Primas Forestales que en su Artículo 91 especifica que: “Quienes realicen el aprovechamiento, transporte, almacenamiento, comercialización, importación, exportación, transformación o posean materias primas, deberán acreditar su legal procedencia con la documentación que para tal efecto expidan las autoridades competentes, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento, normas oficiales mexicanas o demás disposiciones aplicables”.

Aquellas materias primas o productos forestales, que deberán acreditar su legal procedencia de acuerdo con el Artículo 98 del Reglamento de la LGDFS son:

- I. Madera en rollo, postes, morillos, pilotes, puntas, ramas, leña
- II. Brazuelos, tocones, raíces y carbón vegetal
- III. Astillas
- IV. Madera aserrada o con escuadría, labrada, áspera o cepillada, entre los que se incluyen cuartones o cuarterones, estacones, vigas, gualdras, durmientes, polines, tablonos, tablas, cuadrados y tabletas
- V. Tarimas y cajas de empaque y embalaje
- VI. Resinas, gomas, ceras y látex, así como otros exudados naturales
- VII. Plantas completas, cortezas, hojas, cogollos, rizomas, tallos, tierra de monte y hoja, hongos, pencas y
- VIII. Flores, frutos, semillas y fibras provenientes de vegetación forestal



2.2.5. Compromiso de repoblación cuando no se presente regeneración natural

Para hacer trabajos viables respecto de la biodiversidad existente en el área natural protegida y dar cumplimiento a estas actividades, se tendrá el compromiso de vincular el proyecto con la academia e instituciones de investigación con el fin de establecer líneas base de evaluación de la regeneración natural y metodologías para trasladar germoplasma (plántula, semilla, estacas, raíces) de calidad genética que garanticen la repoblación con especies nativas que restauren los ecosistemas de Monte Alto.

Será responsabilidad de la CEPANAF cubrir los costos que se generen por los trabajos de ubicación de parcelas y los gastos operativos de traslado y estancia de los investigadores.

2.2.5.1. Criterios para determinar si se ha presentado la regeneración natural

2.2.5.1.1. Especies para regenerar

Como ya se mencionó, este instrumento está orientado a recuperar la biodiversidad con especies nativas que se distribuyen en toda la superficie del área natural protegida, teniendo especial cuidado en la zona del incendio donde los niveles de regeneración son muy altos y a la vez en las zonas identificadas en el inventario forestal como áreas con poca regeneración natural.

Usar plantas nativas dará seguridad de obtener los mejores resultados de sobrevivencia y desarrollo sobre todo de las diversas especies de hojosas con los *Quercus* y otras latifoliadas.

2.2.5.1.2. Edad en años

Para que la regeneración se pueda considerar como exitosa Hudson y Salazar (1981) citados por Sánchez Durán *et al.* (2014) indican que se debe evaluar de tres a seis años. Sin embargo, un dato importante a considerar es que algunas especies, entre las que se incluyen *Pinus oocarpa* y *P. pringlei*, dos de las principales especies encontradas en el Parque Estatal "Monte Alto", presentan características que indican que están adaptadas a la ocurrencia de incendios, al poseer corteza gruesa, conos seróticos y, en particular, tener un crecimiento de tipo cespitoso, esta última definida por un mínimo crecimiento en altura, pero un excesivo desarrollo de ramas, acículas y raíz durante un tiempo que puede llegar hasta los 12 años (Rodríguez-Trejo y Fulé, 2003; Sánchez Durán *et al.*, 2014).



En caso de la ocurrencia de un incendio, como es la situación en 84 hectáreas de Monte Alto, Flores y Benavides (1993) citados por Sánchez Durán *et al.* (2014) reportan que para evaluar el efecto que este ha tenido en el ecosistema deben de pasar entre dos y tres años, tiempo justo que ha pasado ya que el siniestro ocurrió en 2018, encontrando regeneración natural totalmente establecida tanto de hojosas como de pinos con buenas características para llegar a ser árboles maduros una vez que alcancen los **4 años de edad**.

Número de plantas por hectárea

Posterior a un incendio, es normal encontrar valores que van de los 5,000 a los 12,000 individuos por hectárea; Sánchez Durán *et al.* (2014) reportaron valores de regeneración de 6,256 árboles por ha de *P. oocarpa*, pasados cuatro o cinco años de ocurrido un incendio considerándolos como valores altos comparados con estudios que reportaban entre 37 y 313 individuos por hectárea en áreas sin incendiar. En este sentido, un valor entre **1,000 y 2,000** individuos por hectárea en promedio será suficiente para considerarlo como buena respuesta del ecosistema a su recuperación.

Salud y vigor

Un indicador de buena salud y vigor de los brinzales será el color del follaje de la copa, retención de follaje, así como la condición de la punta que debe de ser turgente al momento de llevar a cabo la evaluación y con la finalidad de tener mejor criterio sobre su estado, se propone darle un valor numérico a las condiciones de vigor y salud en las que se encuentra la regeneración natural, siendo excelente (4 puntos), bueno (3 puntos), regular (2 puntos) y malo (1 punto).

Método de evaluación de la regeneración natural

Para la evaluación de la regeneración se empleará un muestreo al azar utilizando sitios circulares de 100 m², 5.64 metros de radio; levantando el número de sitios necesarios para cubrir una intensidad de muestreo del 1 % de la superficie total a evaluar. Dentro de cada sitio se deberán registrar las especies, número de plantas, así como el valor propuesto en el punto inmediato anterior que va desde 1 hasta el 4. El tiempo en el que deberá de realizarse la evaluación será en la época estiaje en los meses entre febrero y abril, con lo cual se tendría tiempo suficiente para tomar decisiones respecto de las acciones a realizar si la regeneración no se ha establecido o los valores fueran bajos.



Una vez que se cuente con el número de árboles por sitio, se podrá obtener el número de árboles promedio por hectárea, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Número de árboles /ha} = \frac{(\text{No. árb. sitio 1})+(\text{No. árb. sitio 2})+(\text{No. de árb. sitio n})}{(\text{Sup. ha sitio 1})+(\text{Sup. ha sitio 2})+(\text{Sup. ha sitio n})}$$

De la misma forma, la valoración del vigor y del estado sanitario de la regeneración se obtendrá de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Vigor de la planta} = \frac{(\text{Valor sitio 1})+(\text{Valor sitio 2})+(\text{Valor sitio n})}{\text{Número de sitios}}$$

Los criterios para establecer repoblaciones es la siguiente:

- Cuando no se alcance la densidad de regeneración promedio de 1,000 plantas por hectárea, con una distribución homogénea o la calidad de esta no sea buena o excelente, con base a los resultados de evaluación.
- En la totalidad de los claros de 1,000 m² (o mayores) sin regeneración suficiente.
- Cuando no exista regeneración natural.

Tamaño de claros máximos permisibles sin necesidad de repoblar

Dentro de los bosques se consideran como claros sin vegetación aquellos espacios que se generan derivados principalmente de tratamientos silvícolas, aunque en Monte Alto existen además otros que han sido generados por la tala ilegal, las invasiones, la erosión, etc., De acuerdo con Vargas Larreta (2013) es importante mantener proporciones adecuadas entre las masas arboladas y claros sin vegetación con el fin de tener varias estructuras en la vegetación en las que se pueden tener mayor variedad de especies y comunidades. De forma general, dentro de los bosques bajo manejo los claros son de suma importancia, ya que propician mayor presencia de regeneración natural con riqueza de especies tanto arbóreas, arbustivas, herbáceas y fauna asociada a estos.

Así también, el tamaño promedio de los claros en el bosque deberá ser de 100 m² hasta 2,000 m², tomando esto en consideración, en Monte Alto existe una densidad promedio de 2,000 plantas/ha, determinando que el claro máximo permisible sin necesidad de aplicar



técnicas para repoblar con germoplasma local será de 1,000 m² toda vez que en el predio estos se encuentran de manera natural cubiertos por especies arbustivas y herbáceas.

Tiempo para que se establezca la regeneración

Para que una planta de renuevo, sin tomar en cuenta la especie, se considere como ya establecida se considera un lapso de **4 años** a partir de que concluye la intervención, tiempo en el que los ejemplares han superado los diferentes factores bióticos y abióticos presentes en el sitio. Es de suma importancia considerar los ciclos semilleros de los diferentes géneros existentes en el ecosistema. Por esto es recomendable realizar evaluaciones continuas para conocer el estado de la regeneración de las especies clave o indicadoras,

Calendario de evaluación de criterios

Después de haberse realizado las evaluaciones en cuanto a sobrevivencia de la regeneración natural, con los datos obtenidos si no se cumple con la densidad establecida como meta por hectárea, se tendrán que realizar las actividades correspondientes para recuperar poblaciones de acuerdo con el calendario que se muestra a continuación.

Tabla 31. Cronograma de evaluación de la regeneración.

RODAL	Superficie (ha)	Anualidad	Evaluación	Repoblación	Responsable de la evaluación
1303	4.92	I (2022)*	04-05/2026	06-07/2026	Responsable técnico
1401	22.99	I (2022)*	04-05/2026	06-07/2026	Responsable técnico
1702	18.22	I (2022)*	04-05/2027	06-07/2027	Responsable técnico
6002	21.46	II (2023)	04-05/2028	06-07/2028	Responsable técnico
1204	15.62	III (2024)	04-05/2029	06-07/2029	Responsable técnico
1205	23.32	III (2024)	04-05/2030	06-07/2030	Responsable técnico
1305	18.07	III (2024)	04-05/2030	06-07/2030	Responsable técnico
7001	6.59	IV (2025)	04-05/2030	06-07/2030	Responsable técnico
9002	21.93	IV (2025)	04-05/2031	06-07/2031	Responsable técnico
1101	25.76	V (2026)	04-05/2031	06-07/2031	Responsable técnico
1901	16.94	VI (2027)	04-05/2031	06-07/2031	Responsable técnico
2101	29.09	VI (2027)	04-05/2031	06-07/2031	Responsable técnico
4004	20.45	VII (2028)	04-05/2032	06-07/2032	Responsable técnico
1501	5.94	VIII (2029)	04-05/2033	06-07/2033	Responsable técnico
1601	28.45	VIII (2029)	04-05/2033	06-07/2033	Responsable técnico
1801	12.46	VIII (2029)	04-05/2033	06-07/2033	Responsable técnico
2001	21.46	IX (2030)	04-05/2034	06-07/2034	Responsable técnico



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

3001	37.61	IX (2030)	04-05/2034	06-07/2034	Responsable técnico
5002	35.89	X (2031)	04-05/2035	06-07/2035	Responsable técnico

* Por remoción del arbolado muerto en piso y en pie en todo el Parque Estatal. Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de la regeneración natural en el ciclo de corta anterior

Para determinar este apartado fue necesario realizar una comparación con la propuesta meta establecida en el Programa de Manejo anterior con los resultados obtenidos durante la fase de campo para la evaluar la regeneración natural existente actual en el predio. Dicha actividad se realizó al momento de ejecutar el inventario de manejo forestal, del que se obtuvieron los siguientes resultados.

Durante la fase de campo correspondiente al inventario se realizó el levantamiento de sitios circulares de 100 m², dentro de los cuales se contabilizó la frecuencia de las especies con indicios de regeneración natural, del mismo modo se evaluaron diversos parámetros (Edad media, diámetro medio y vigor) que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 32. Evaluación de la regeneración natural en el predio.

Rodal	Superficie	Regeneración natural (plantas/ha/Género)				
		Pino	Encino	Hojosas	Cupressus	Total
1101	25.76	667	56	411	-	1,133
1204	15.62	-	-	900	-	900
1205	23.32	983	50	233	-	1,267
1303	4.92	4,400	-	650	750	5,800
1305	18.07	1,500	-	675	25	2,200
1401	22.99	1,783	367	800	-	2,950
1501	5.94	529	100	600	-	1,229
1601	28.45	1,275	-	425	-	1,700
1702	18.22	143	357	3,643	114	4,257
1801	12.46	650	175	800	-	1,625
1901	16.94	2,140	120	200	-	2,460
2001	21.46	1,800	25	143	-	1,968
2101	29.09	914	29	143	-	1,086
3001	37.61	288	13	300	88	688
4004	20.45	20	80	40	-	140
5002	35.89	300	145	982	36	1,464
6002	21.46	320	160	260	80	820
7001	6.59	100	100	333	-	533
9002	21.93	550	-	225	-	775



Rodal	Superficie	Regeneración natural (plantas/ha/Género)				
		Pino	Encino	Hojosas	Cupressus	Total
Promedio		1,020	127	619	182	1,737

Fuente: Elaboración propia.

De forma comparativa se retoma lo mencionado en el Programa de Manejo Forestal anterior (2008), en el que se menciona “*Los claros que con motivo del aprovechamiento forestal se registren dentro del área de corta, serán evaluados en su regeneración natural a los 3 años de su intervención. En dicha evaluación se realizarán muestreos para estimar la densidad de regeneración y si resulta menor de 1,100 plantas por hectárea, se realizará una plantación que complemente la regeneración existente.*”

Se puede observar que la mayor parte de los rodales a excepción de los rodales 1204, 3001, 4004, 6002, 7001 y 9002, serían aquellos rodales que posterior a una intervención no llegaron a la propuesta meta en cuanto a la regeneración natural esperada. Serán los primeros rodales en los cuales se propone realizar actividades que incentiven la regeneración natural de la masa, como el Chaponeo, las quemas controladas, la escarificación de suelos, así como su correspondiente evaluación, si se mantiene tendencia a la baja, se analizará el contexto del ecosistema para decidir aplicar algunas técnicas que nos permita recuperar las poblaciones del ecosistema.

Calendario de actividades

En el supuesto caso de que sea necesario el realizar actividades que promuevan la repoblación a través de traslado de germoplasma forestal u otras técnicas, estas se aplicarán en el primer ciclo de lluvias posterior a la realización de la evaluación de la regeneración natural; la que se llevará a cabo al tercer año de cada intervención a lo largo del periodo de vigencia del presente estudio (10 años), es por ello que se muestra a continuación el calendario de actividades por realizarse, mismas que iniciarán a partir del año 2024 hasta el 2035.

Tabla 33. Calendario de actividades para recuperar

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaluación de la regeneración natural												
Determinación de la cantidad de germoplasma												
Obtención del germoplasma												



Preparación del terreno														
Traslado del germoplasma														
Plantación a raíz desnuda, siembra, acodo, etc.														
Mantenimiento de áreas						*	*							

Fuente: Elaboración propia

(**) Reposición de planta muerta en caso de ser necesario al año siguiente de que fue reforestado el predio

Cabe señalar que las actividades se repetirán año con año, únicamente variando la ubicación y la superficie sobre la que se estarán realizando las actividades, de la misma forma la responsabilidad de realizar la evaluación será responsabilidad del asesor técnico mientras que las acciones para lograr que las poblaciones vegetales del ecosistema se recupere serán responsabilidad del titular del predio en coordinación con el asesor técnico.

2.2.6. Descripción de obras asociadas a la intervención forestal

Dentro de la ejecución de Documento Técnico Unificado no está considerado construir infraestructura industrial, únicamente caminos o brechas de saca ya existentes; esto debido a que se han realizado actividades de aprovechamiento en partes del predio, por lo que se cuenta con el equipo, insumos y servicios necesarios para ejecutar adecuadamente la fase de operación del proyecto. No obstante, si será necesario la rehabilitación de algunos caminos, así como brechas de arrime con el objetivo de que se encuentren en óptimas condiciones para su uso.

2.2.7. Etapa de abandono de sitio

No se considera una etapa de abandono de sitio y/o desmantelamiento de instalaciones, esto debido a que no se construirá ningún tipo de obra o infraestructura permanente en el predio. Únicamente aquellas zonas que se hayan utilizado como campamentos o zonas de resguardo de maquinaria y equipo.

2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante el periodo que se va a realizar las actividades de manejo en el predio se van a generar emisiones de gases contaminantes producto de la operación tanto de vehículos como de maquinaria y equipo, estas emisiones serán prevenidas prohibiendo el mantenimiento así como la reparación de todo tipo de herramienta, equipo o vehículo dentro del predio, así como realizar las actividades de corta en el menor tiempo posible y utilizando



en todo tiempo el equipo, las herramientas y los vehículos en óptimas condiciones. No obstante, en el caso fortuito de ser necesario realizar alguna actividad de mantenimiento o reparación dentro del predio, se tomarán las medidas necesarias para con ello evitar al máximo el daño al medio ambiente, retirando al final todos los residuos de este.

En cuanto a las actividades como el derribo y la corta de trozas, así como de aclareos y chaponeos, se van a generar residuos como el aserrín, hojas, ramas y tallos los que se picarán con machete o se triturarán, para ser dispersados en las áreas, dando prioridad a las áreas donde existan zanjas, espacios erosionados y/o compactados, para propiciar su incorporación al suelo rápidamente, logrando así el máximo aprovechamiento del arbolado y al mismo tiempo se evita en gran medida la acumulación de material combustible que pueda ocasionar y/o provocar un incendio forestal.

Los titulares del predio en conjunto con el responsable técnico serán quienes se encargarán de mantener las zonas de trabajo libres de cualquier residuo sólido, así como de su transporte hasta las zonas autorizadas de disposición final del mismo. Durante las actividades de campo el personal podría generar residuos de plástico, botellas, papel, cartón, entre otros, razón por la que al final de cada jornada de trabajo se tendrán que retirar del área y ser almacenadas en las zonas de disposición final.

2.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En cuanto a la infraestructura necesaria para el manejo adecuado por la generación de residuos, una parte será atendida de forma puntual, de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos, mismos que serán manejados de acuerdo al beneficio o al perjuicio que generen al ambiente, para con ello determinar su disposición final. Los residuos por generarse se dividirán en dos grandes rubros, proponiendo un método de manejo y disposición para cada uno de ellos.

Residuos sólidos

Este tipo de residuos estarán divididos en dos categorías, orgánicos e inorgánicos, los primeros por su naturaleza de desintegrarse fácilmente y a su vez pueden ser incorporados al medio, aportando en cierta medida beneficios al suelo. Los residuos inorgánicos serán



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

reunidos en contenedores de basura para su posterior traslado a los sitios adecuados en donde se les puede dar un correcto manejo y disposición final.

Cabe mencionar que al término de toda actividad realizada dentro del área natural protegida se realizarán inspecciones con la finalidad de mantener limpias las áreas de trabajo.

Emisiones atmosféricas

Este tipo de emisiones son el resultado del uso de maquinaria y equipo que utilice cualquier tipo de combustible a base de petróleo; por lo que durante la fase de operación del proyecto se considera solo el uso necesario de máquinas, vehículos y equipos para disminuir las emisiones contaminantes. Las herramientas que se utilizarán en esta etapa serán motosierras para el derribo y troceo del arbolado, astilladora para el picado de residuos, así como vehículos para transporte de productos y personal, en ambos casos se realizarán revisiones previas y posteriores de las jornadas de trabajo y en caso de diagnosticar fallas, estos serán sometidos a reparaciones en talleres especializados a fin de reducir emisiones atmosféricas.

Estará prohibido reparar y dar mantenimiento a los vehículos dentro del área natural protegida para evitar derrames de combustible y aceites. Sin embargo, en caso fortuito de llevarse a cabo alguno, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de los ecosistemas.



3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo

El objetivo de este capítulo es describir y analizar la correspondencia del proyecto para el manejo del arbolado muerto y plagado en el Parque Estatal “Monte Alto”, con respecto a las políticas regionales ambientales y de desarrollo social y económico, además de las contempladas en los planes, estudios y programas de desarrollo sectorial, en los niveles federal, estatal y regional.

3.1. Leyes Federales y sus Reglamentos

Son aquellos instrumentos que, a nivel nacional, definen el impacto ambiental, indican las actividades que requieren la identificación de los impactos ambientales generados, la forma en la que se deben de presentar a la instancia correspondiente de evaluar su autorización, define a las áreas naturales protegidas, reglamentan las acciones que se pueden desarrollar en ellas, regulan los aprovechamientos forestales, entre otros. El presente DTU se relaciona con los artículos contenidos en las siguientes leyes y reglamentos federales:

3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

Título Primero

Disposiciones Generales

Capítulo II

Distribución de Competencias y Coordinación

Artículo 4o.- La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Capítulo IV

Instrumentos de la Política Ambiental

Sección II

Ordenamiento ecológico del territorio

Artículo 19 BIS. - El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales

Sección IV

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

Artículo 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio.

Sección V

Evaluación del impacto ambiental

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 límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XI. Obras y actividades 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 que 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 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.

Artículo 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.

Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Sección VI

Normas oficiales mexicanas en materia ambiental

Artículo 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;



II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

Título Segundo

Biodiversidad

Capítulo I

Áreas Naturales Protegidas

Sección I

Disposiciones Generales

Artículo 44.- Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

Artículo 46.- Se consideran áreas naturales protegidas:

VI.- Áreas de protección de recursos naturales;

IX.- Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales.

Los Gobiernos de las entidades federativas, en los términos que señale la legislación local en la materia, podrán establecer parques, reservas de las entidades federativas y demás categorías de manejo que establezca la legislación local en la materia, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las fracciones I a VIII y XI del presente artículo o que tengan características propias de acuerdo con las particularidades de cada entidad federativa. Dichas áreas naturales protegidas no podrán establecerse en zonas



previamente declaradas como áreas naturales protegidas competencia de la federación, salvo que se trate de las señaladas en la fracción VI de este artículo.

En las áreas naturales protegidas queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras.

Artículo 47.- En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Artículo 53.- Las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de esta Ley.

Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

En las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 56.- Las autoridades de las entidades federativas podrán promover, ante el Gobierno Federal, el reconocimiento de las áreas naturales protegidas que conforme a su legislación establezcan, con el propósito de compatibilizar los regímenes de protección correspondientes.



Capítulo III

Flora y fauna silvestre

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

Artículo 80.- Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en:

I.- El otorgamiento de concesiones, permisos y, en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de la flora y fauna silvestres.

IV.- La protección y conservación de la flora y fauna del territorio nacional, contra la acción perjudicial de especies exóticas invasoras, plagas y enfermedades, o la contaminación que pueda derivarse de actividades fitopecuarias.

Artículo 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

Artículo 87.- No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan.



La autorización para el aprovechamiento sustentable de especies endémicas se otorgará conforme a las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría, siempre que dicho aprovechamiento no amenace o ponga en peligro de extinción a la especie.

El aprovechamiento de recursos forestales no maderables y de leña para usos domésticos se sujetará a las normas oficiales mexicanas que expidan la Secretaría y demás disposiciones aplicables.

Título Tercero

Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

Capítulo II

Preservación y aprovechamiento sustentable de suelo y sus recursos

Artículo 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

Artículo 99.- Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

V.- El establecimiento de zonas y reservas forestales;



X. El otorgamiento y la modificación, suspensión o revocación de permisos de aprovechamiento forestal;

Artículo 100.- Las autorizaciones para el aprovechamiento forestal implican la obligación de hacer un manejo sustentable de ese recurso. Cuando las actividades forestales deterioren gravemente el equilibrio ecológico, afecten la biodiversidad de la zona, así como la regeneración y capacidad productiva de los terrenos, la autoridad competente revocará, modificará o suspenderá la autorización respectiva en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Capítulo VIII

Ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, olores y contaminación visual

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

3.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Capítulo II

De las obras o actividades que requieran autorizaciones en materia de impacto ambiental y de las excepciones

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

N) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración:

IV. Aprovechamientos forestales en áreas naturales protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 76, fracción III de la LGDFS.



Capítulo III

Del Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con el proyecto.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

II. Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 15.- Los aprovechamientos forestales previstos en el artículo 5o., inciso n, podrán presentar de manera simultánea la manifestación de impacto ambiental y el programa de manejo.



Artículo 16.- Para los efectos de la fracción XIII del artículo 28 de la LGEEPA, cuando la Secretaría tenga conocimiento de que pretende iniciarse una obra o actividad de competencia federal o de que, ya iniciada ésta, su desarrollo pueda causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables; daños a la salud pública ocasionados por problemas ambientales o daños a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, notificará inmediatamente al interesado su determinación para que someta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda o la parte de ella aún no realizada, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquél presente los informes, dictámenes y consideraciones que juzgue convenientes, en un plazo no mayor a diez días.

Artículo 25.- Cuando se trate de obras o actividades incluidas en la fracción XI del artículo 28 de la LGEEPA que deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de conformidad con este reglamento, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, con el fin de que éstos, dentro del procedimiento de evaluación hagan las manifestaciones que consideren oportunas.

Capítulo V

De los Prestadores de Servicios de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la LGEEPA, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la LGEEPA, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

3.1.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Título Segundo

De la Administración de las Áreas Naturales Protegidas

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 4o.- La administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de acuerdo con su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, el presente Reglamento, el Decreto de creación, las normas oficiales mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 5o.- En la administración de las áreas naturales protegidas, se deberán adoptar:

I.- Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a:

- a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas;
- b) El uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- c) La inspección y vigilancia;

III.- Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores público, social y privado.

Título Cuarto

Del Establecimiento de Áreas Naturales Protegidas

Artículo 48.- Las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas deberán contener lo previsto por el artículo 60 de la LGEEPA.



Cuando se determinen zonas núcleo y de amortiguamiento deberán señalarse sus respectivas subzonas.

Artículo 49.- Para el cumplimiento de los objetivos previstos en la LGEEPA, en relación al establecimiento y manejo de las áreas naturales protegidas, se realizará una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

e) De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas;

g) De recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

Artículo 51.- En las reservas de la biosfera, en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna, se podrán establecer todas las subzonas.

Artículo 59.- Las subzonas de uso público podrán establecerse en aquellas superficies que contengan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.



Artículo 61.- Las subzonas de recuperación tendrán por objeto detener la degradación de los recursos y establecer acciones orientadas hacia la restauración del área. Estas subzonas se establecerán en aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido a actividades humanas o fenómenos naturales, caracterizándose por presentar algunos de los siguientes aspectos:

- I. Un alto nivel de deterioro del suelo;
- II. Perturbación severa de la vida silvestre;
- III. Relativamente poca diversidad biológica;
- IV. Introducción de especies exóticas;
- V. Sobreexplotación de los recursos naturales;
- VI. Regeneración natural de la cubierta vegetal pobre o nula;
- VII. Procesos de desertificación acelerada y erosión, y
- VIII. Alteración ocasionada por fenómenos naturales y humanos.

En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Título Quinto

De los Programas de Manejo

Capítulo I

De la Formulación del Programa de Manejo

Artículo 72.- Las áreas naturales protegidas deberán contar con un programa de manejo que será elaborado por la Secretaría en los términos del artículo 65 de la LGEEPA. El programa deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en la declaratoria del área natural protegida de que se trate, y tendrá por objeto la administración de la misma.



Capítulo II

Del Contenido del Programa de Manejo

Artículo 74.- El programa de manejo de cada área natural protegida, deberá contener lo señalado por el artículo 66 de la LGEEPA, así como la especificación de las densidades, intensidades, condicionantes y modalidades a que se sujetarán las obras y actividades que se vienen realizando en las mismas, en términos de lo establecido en la LGEEPA, el presente Reglamento, el decreto de creación del área natural protegida de que se trate, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. En dicho programa se deberá determinar la extensión y delimitación de la zona de influencia del área protegida respectiva.

Además, el programa de manejo contendrá la delimitación, extensión y ubicación de las subzonas que se señalen en la declaratoria. La Secretaría deberá promover que las actividades que realicen los particulares se ajusten a los objetivos de dichas subzonas.

Título Sexto

De los Usos, Aprovechamientos y Autorizaciones

Capítulo I

De los Usos y Aprovechamientos Permitidos y de las Prohibiciones

Artículo 80.- Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos.

Artículo 81.- En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para:

II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

Artículo 87.- De acuerdo con la declaratoria podrán establecerse las siguientes prohibiciones, salvo que se cuente con la autorización respectiva:

VI.- Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;

VII.- Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre;

X.- Dañar, cortar y marcar árboles;

XIII.- Abrir senderos, brechas o caminos.

Capítulo II

De las Autorizaciones para el Desarrollo de Obras y Actividades en las Áreas Naturales Protegidas

Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:

VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la LGEEPA.

3.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico

Capítulo Tercero

Del Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria



y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la LGEEPA; y

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Artículo 23.- Para efectos del artículo anterior las áreas de atención prioritaria se identificarán en:

II. Regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas, o que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos, considerando entre otros, los siguientes elementos:

c. Áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia.

Artículo 26.- La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio deberá incluir la regionalización del territorio nacional, donde se señalen las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial.

Artículo 31.- Una vez decretado el programa de ordenamiento ecológico general del territorio, la Secretaría iniciará la etapa de ejecución mediante la realización de las siguientes acciones:

I. Promover la aplicación de los instrumentos de política ambiental identificados en las estrategias ecológicas para resolver y prevenir conflictos ambientales;

V. Establecer acciones para enfrentar los efectos negativos del cambio climático.



Capítulo Cuarto

Del Ordenamiento Ecológico Regional

Artículo 39.- La Secretaría promoverá y gestionará, en el ámbito de su competencia, la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regional que se determinen como parte de las estrategias ecológicas del programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Artículo 46.- Los lineamientos y estrategias ecológicas deberán contener los criterios para la regulación ambiental de los asentamientos humanos a que se refiere el artículo 23 de la LGEEPA.

3.1.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Título Segundo

De la Concurrencia y la Coordinación Interinstitucional

Capítulo I

De la Distribución de Competencias en Materia Forestal

Artículo 9.- La Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Título Tercero

De la Política Nacional y la Planeación en Materia Forestal

Capítulo II

De los Instrumentos de la Política Forestal

Artículo 34.- Son instrumentos de la política nacional en materia forestal, los siguientes:

IV. La Zonificación Forestal; y

VI. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia Forestal



Sección Quinta

De la Zonificación Forestal

Artículo 49.- La Comisión deberá llevar a cabo la zonificación para efectos de planeación, con base en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los programas de ordenamiento ecológico.

En el Reglamento se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización y actualización de la zonificación.

Sección Séptima

De las Normas Oficiales Mexicanas en materia forestal

Artículo 53.- La Secretaría emitirá Normas Oficiales Mexicanas en materia forestal y de suelos, en los términos establecidos en la Ley Federal de Metrología y Normalización, que tengan por objeto:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en cuencas, regiones, ecosistemas o zonas, en aprovechamiento de recursos forestales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

V. Regular los procesos de aprovechamiento, almacenamiento, transporte, transformación y comercialización de los recursos forestales, así como la prestación de los servicios forestales

VIII. Prevenir o mitigar la erosión del suelo, así como lo relativo a la conservación o restauración de este;

IX. Regular los sistemas, métodos, servicios y mecanismos relativos a la prevención, combate y control de incendios forestales, y al uso del fuego en terrenos forestales o preferentemente forestales, y

IX. Los demás que la presente Ley señale y las que resulten necesarias.



Título Cuarto

De los Procedimientos en Materia Forestal

Capítulo I

Disposiciones Comunes a los Procedimientos en Materia Forestal

Artículo 63.- Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la presente Ley, podrán ser revocados por cualquiera de las causas siguientes:

- I. Cuando se cedan o transfieran a un tercero sin autorización expresa de la Secretaría;
- II. Por dejar de cumplir con las condiciones o requisitos establecidos en el otorgamiento de la autorización;
- III. Realizar actividades no autorizadas y que requieran de autorización expresa conforme esta Ley y su Reglamento;
- IV. Cuando se cause daño a los recursos forestales, a los ecosistemas forestales o se comprometa su regeneración y capacidad productiva;
- V. Cuando no se apliquen las medidas de sanidad, regeneración, restauración, mitigación, conservación y demás que la autoridad haya decretado en la superficie objeto de la autorización;
- VI. La persistencia de las causas que motivaron la suspensión provisional de las autorizaciones o actos, cuando haya vencido el término que se hubiere fijado para corregirlas;
- VIII. Cuando el objeto de la autorización se ejecute en contravención a disposiciones de orden público o las contenidas en la presente Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones que de ella emanen;
- IX. Por resolución definitiva de autoridad judicial o jurisdiccional competente, y
- X. Los demás casos previstos en esta Ley o en las propias autorizaciones.

Artículo 64.- Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la presente Ley, se extinguen por cualquiera de las causas siguientes:

- I. Vencimiento del término por el que se hayan otorgado;
- II. Renuncia del titular;



IV. Desaparición de su finalidad o del recurso objeto de la autorización;

V. Cuando se decreten áreas o vedas forestales en la superficie autorizada en los términos previstos en la presente Ley, y

VI. Cualquiera otra prevista en las leyes o en la autorización misma, que hagan imposible o inconveniente su continuación.

Artículo 65.- Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la presente Ley, darán lugar a la suspensión por cualquiera de las causas siguientes:

II. Cuando se detecte incumplimiento a las condiciones y requisitos establecidos en las autorizaciones otorgadas, incluyendo las de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y

III. En los demás casos previstos en esta Ley, su Reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas.

La suspensión se hará en los términos, condiciones y plazos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 66.- Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la presente Ley, caducan cuando no se ejerzan durante el término de su vigencia y en los demás casos previstos en esta Ley o en las propias autorizaciones.

Sección Primera

De los Trámites en Materia Forestal

Artículo 69.- Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;

Las autorizaciones (II) podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las Entidades Federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

Artículo 70.- La Secretaría y la Comisión realizarán los trámites para el otorgamiento de remisiones forestales o cualquier documento que acredite la legal procedencia y/o



transportación de los recursos forestales que provengan de alguna de las actividades que respectivamente hubiesen autorizado.

Asimismo, llevarán a cabo la inscripción correspondiente en el Registro Forestal Nacional, así como sus modificaciones y cancelaciones correspondientes.

Sección Segunda

Del Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables

Artículo 72.- Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales.

Artículo 75.- Los siguientes aprovechamientos forestales requieren la autorización en materia de impacto ambiental, en los términos de la LGEEPA:

III. En áreas naturales protegidas.

El procedimiento de la autorización en materia de impacto ambiental se integrará al procedimiento de autorización del aprovechamiento forestal para seguir un solo trámite administrativo, presentando en un solo documento la manifestación de impacto ambiental correspondiente, así como su programa de manejo forestal ante la autoridad competente y se realizará de conformidad con las guías y normas que se emitan en la materia.

Artículo 76.- El programa de manejo forestal tendrá una vigencia correspondiente a una edad de cosecha. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse cuantas veces sea necesario hasta el término de la vigencia del mismo, de acuerdo a los requisitos que se establezcan en el Reglamento.

Sección Sexta

Del Transporte, Almacenamiento y Transformación de las Materias Primas Forestales

Artículo 91.- Quienes realicen el aprovechamiento, transporte, almacenamiento, comercialización, importación, exportación, transformación o posean materias primas y productos forestales, deberán acreditar su legal procedencia en los términos que esta Ley y su Reglamento establezcan.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

La autoridad establecerá los mecanismos y realizará las acciones que permitan garantizar la trazabilidad de las materias primas y productos forestales regulados.

Capítulo II

De los Servicios Forestales

Artículo 101.- Las personas físicas y morales que brinden servicios forestales deberán estar inscritas en el Registro, para lo cual deberán acreditar su competencia y capacidad.

Artículo 102.- Los servicios forestales para el aprovechamiento, protección, conservación, restauración, transformación, organización social y servicios ambientales serán las que se establezcan en el Reglamento y las normas aplicables.

Título Quinto

De las Medidas de Conservación

Capítulo I

De la Sanidad Forestal

Artículo 112.- La Comisión establecerá un Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana de la condición fitosanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados.

La Secretaría, expedirá las Normas Oficiales Mexicanas para prevenir, controlar y combatir las plagas y las enfermedades forestales, así como para evaluar los daños, restaurar el área afectada, establecer procesos de seguimiento y las obligaciones o facilidades para quienes cuenten con programas de manejo vigentes, y las facilidades para quienes no los dispongan.

Las dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal y, en su caso, las de los gobiernos de las Entidades Federativas, de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, ejercerán sus funciones en forma coordinada para detectar, diagnosticar, evaluar daños, prevenir, controlar y combatir plagas y enfermedades forestales; así como establecer el seguimiento de las medidas fitosanitarias aplicadas.



Artículo 113.- Las medidas fitosanitarias que se apliquen para la prevención, control y combate de plagas y enfermedades que afecten a los recursos y ecosistemas forestales, se realizarán de conformidad con lo previsto en esta Ley, así como por la Ley Federal de Sanidad Vegetal en lo que no se oponga a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas específicas que se emitan.

Cuando por motivos de sanidad forestal sea necesario realizar la remoción de la vegetación forestal afectada, los propietarios y legítimos poseedores deberán desarrollar un programa de restauración forestal.

Artículo 114.- Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, los prestadores de servicios forestales responsables de estos, quienes realicen actividades de plantaciones forestales comerciales, de reforestación, y/o los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas están obligados a dar aviso de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales a la Comisión, la cual elaborará o validará el informe técnico fitosanitario correspondiente.

Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal.

Capítulo II

De los Incendios Forestales y del Manejo del Fuego

Artículo 117.- La Secretaría dictará las Normas Oficiales Mexicanas que regirán el manejo del fuego, para evaluar los daños, restaurar el área afectada por incendio y establecer los métodos de manejo del fuego en los terrenos forestales, temporalmente forestales, agropecuarios y colindantes, así como los procedimientos para establecer el Sistema de Calificación para el manejo del fuego y el Sistema de Comando de Incidentes para el manejo del fuego en ecosistemas forestales.



Artículo 120.- Los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, que realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos de manejo de combustibles, y prevención cultural y realizar el ataque inicial de los incendios forestales, en los términos de los programas de manejo y las autorizaciones correspondientes, así como en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Artículo 121.- Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años, debiendo ser restaurada la cubierta vegetal afectada; cuando la regeneración natural no sea posible, la restauración se hará mediante la reforestación, poniendo especial atención a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades.

Capítulo III

De la Conservación y Restauración

Artículo 127.- La forestación y reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración en terrenos forestales degradados y preferentemente forestales no requerirán de autorización y solamente estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas, en lo referente a no causar un impacto negativo sobre la biodiversidad.

Las acciones de reforestación que se lleven a cabo en los terrenos forestales sujetos al aprovechamiento deberán incluirse en el programa de manejo correspondiente. El prestador de servicios forestales que en su caso funja como encargado técnico será responsable solidario junto con el titular de la ejecución del programa en este aspecto.

Artículo 128.- La reforestación establecida en terrenos preferentemente forestales será susceptible de aprovechamiento de acuerdo con el procedimiento que establezca el Reglamento.

Título Octavo

De los Medios de Control, Vigilancia y Sanción Forestales

Capítulo II

De las Infracciones



Artículo 155.- Son infracciones a lo establecido en esta Ley:

- II. Obstaculizar al personal autorizado para la realización de visitas de inspección;
- III. Llevar a cabo el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación y la reforestación, en contravención a las disposiciones de esta Ley, de su Reglamento o de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables;
- VI. Incumplir lo establecido en las autorizaciones de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
- XII. Causar daño o deterioro grave a los ecosistemas forestales;
- XIII. Extraer suelo forestal, en contravención a lo dispuesto en esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas o en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, o realizar cualquier acción que comprometa la regeneración y capacidad productiva de los terrenos forestales;
- XV. Transportar, almacenar, transformar o poseer materias primas forestales, sin contar con la documentación o los sistemas de control establecidos para acreditar su legal procedencia;
- XVII. Realizar actos u omisiones en la prestación de los servicios forestales que propicien o provoquen la comisión de cualquiera de las infracciones previstas en esta Ley;
- XX. Evitar prevenir, combatir o controlar, estando legalmente obligado para ello, las plagas, enfermedades o incendios forestales;
- XXI. Negarse, sin causa justificada, a prevenir o combatir las plagas, enfermedades o incendios forestales que afecten la vegetación forestal, en desacato de mandato legítimo de autoridad;
- XXII. Omitir ejecutar trabajos de conformidad con lo dispuesto por esta Ley, ante la existencia de plagas y enfermedades e incendios forestales que se detecten;
- XXIII. No realizar trabajos de restauración o de mitigación estando obligados a ello;
- XXIV. Provocar incendios forestales;



XXV. Realizar en terrenos incendiados, cualquier actividad o uso distintos a la restauración o al manejo forestal sustentable, dentro de los 20 años siguientes a que haya ocurrido un incendio;

Capítulo III De las Sanciones

Artículo 156.- Las infracciones establecidas en el artículo anterior de esta Ley, serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, en la resolución que ponga fin al procedimiento de inspección respectivo, con una o más de las siguientes sanciones:

I. Amonestación;

II. Imposición de multa;

III. Suspensión temporal, parcial o total, de las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales o de la inscripción registral, o de las actividades de que se trate;

IV. Revocación de la autorización o inscripción registral;

V. Decomiso de las materias primas forestales y sus productos obtenidos, documentación, así como de los instrumentos, maquinaria, equipos y herramientas y de los medios de transporte utilizados para cometer la infracción, debiendo considerar el destino y resguardo de los bienes decomisados;

VII. Establecimiento de medidas de restauración en el área afectada.

Artículo 157.- La imposición de las multas a que se refiere el artículo anterior, se determinará en la forma siguiente:

I. Con el equivalente de 40 a 1000 veces la Unidad de Medida y Actualización, a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones VI y XX del artículo 155 de esta Ley;

II. Con el equivalente de 100 a 20,000 veces la Unidad de Medida y Actualización, a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones II, III y XV del artículo 155 de esta Ley,
y

III. Con el equivalente de 150 a 30,000 veces la Unidad de Medida y Actualización, a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones XXI, XXII, XXIII, XXIV y XXV del artículo 155 de esta Ley.



La Secretaría, fundamentando y motivando plenamente su decisión, podrá otorgar al infractor la opción de pagar la multa o realizar trabajos o inversiones equivalentes en materia de conservación, protección o restauración de los recursos forestales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, éste no sea reincidente y no se trate de irregularidades que impliquen la existencia de riesgo inminente de daño o deterioro grave de los ecosistemas forestales.

Artículo 158.- Las infracciones a esta Ley serán sancionadas por la Secretaría, tomando en consideración la gravedad de la infracción cometida, y:

- I. Los daños que se hubieren producido o puedan producirse, así como el tipo, localización y cantidad del recurso dañado;
- II. El beneficio directamente obtenido;
- III. El carácter intencional o no de la acción u omisión;
- IV. El grado de participación e intervención en la preparación y realización de la infracción;
- V. Las condiciones económicas, sociales y culturales del infractor

Artículo 159.- Cuando la Secretaría determine a través de las visitas de inspección, que existen daños al ecosistema, impondrá como sanción mínima al responsable la ejecución de las medidas de restauración correspondientes.

Cuando en una sola acta de inspección aparezca que se han cometido diversas infracciones, deberán ser sancionadas individualmente. Las actas que se levanten en casos de flagrancia, deberán hacer constar con precisión esta circunstancia.

Artículo 160.- Cuando la gravedad de la infracción lo amerite, la Secretaría solicitará a las autoridades que los hubieren otorgado, la suspensión, modificación, revocación o cancelación de la concesión, permiso, licencia y en general de todas las autorizaciones otorgadas para la realización de las actividades calificadas como infracciones. Esta atribución la ejercerá directamente la Secretaría cuando le corresponda otorgar los instrumentos respectivos.

De igual manera, la Comisión podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que elabore, la limitación o suspensión de la



instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos, turísticos o de cualquier actividad que afecte o pueda afectar los recursos forestales.

3.1.6. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Título Tercero

De los Procedimientos en Materia Forestal

Capítulo II

Disposiciones Comunes

Artículo 32.- Las Materias primas y Productos forestales maderables deberán expresarse en metros cúbicos y, para productos y Recursos no maderables, en metros cúbicos, litros o kilogramos.

Artículo 33.- El aprovechamiento de Recursos y Materias primas forestales para Uso doméstico no requerirá autorización, salvo en los casos que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones aplicables, y será responsabilidad del dueño o poseedor del predio de que se trate.

La Leña para Uso doméstico deberá provenir de arbolado muerto, desperdicios de cortas silvícolas, limpia de monte, poda de árboles y poda de especies arbustivas.

Artículo 34.- En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de Recursos y Materias primas forestales para Uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en las disposiciones aplicables.

Artículo 35.- La poda de arbustos y árboles para la obtención de Leña para Uso doméstico no podrá realizarse en organismos que sirvan como refugio temporal o permanente de fauna silvestre.

Capítulo II

Autorizaciones, Avisos y Registros

Sección I

Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables



Artículo 38.- La autorización para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables en Terrenos forestales que otorgue la Secretaría, en las modalidades previstas en el artículo 73 de la LGDFS, comprenderá la del Programa de manejo correspondiente.

Las personas interesadas en obtener autorización de aprovechamiento de Recursos forestales maderables presentarán ante la Secretaría una solicitud que contenga:

- I. El nombre o denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio, o de quien tenga el derecho a realizar el aprovechamiento en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;
- II. El nombre o denominación o razón social y datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya formulado el Programa de manejo correspondiente y, en su caso, del responsable de dirigir su ejecución y evaluación,

Asimismo, a la solicitud señalada en el párrafo anterior, se adjuntará la documentación siguiente:

- I. Copia certificada del título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud, inscrito en el registro público que corresponda;
- III. Plano georreferenciado indicando ubicación, superficie y colindancias del predio, y
- IV. El Programa de manejo forestal con una proyección que corresponda a un Turno o edad de cosecha.

Artículo 39.- Los programas de manejo para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables deberán contener:

- I. Objetivos generales y específicos;
- II. Descripción general de antecedentes de los aprovechamientos de Recursos forestales maderables anteriores en el predio, incluyendo la respuesta a los tratamientos aplicados con indicadores dasométricos comparativos;
- III. Clasificación y cuantificación de las superficies del predio o Conjuntos de predios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 40 del presente Reglamento;



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

IV. Diagnóstico general de las características físicas y biológicas del predio o predios, que deberá incluir clima, suelo, topografía, hidrología, tipos y estructura de la vegetación y especies dominantes de flora y fauna silvestres;

V. La descripción del inventario forestal, incluyendo el procedimiento para la obtención de la cartografía forestal, de la clasificación y cuantificación de las superficies, del material aerofotográfico o imágenes de satélite utilizadas, así como la descripción del diseño de muestreo utilizado y la información de campo obtenida que contemple los daños al arbolado y a la regeneración, suelo, fauna silvestre, diversidad biológica y otros Servicios ambientales, además de los elementos siguientes:

a) Estudio dasométrico, con una confiabilidad mínima del noventa y cinco por ciento y un error de muestreo máximo del diez por ciento para el estimador de la variable de existencias volumétricas a escala de predio o Conjunto de predios.

b) Memoria de cálculo, que incluya la secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo y especie para la obtención de las existencias volumétricas, densidades promedio, incrementos en su caso, edad, Turno o edad de cosecha y diámetros de corta, las densidades y volúmenes residuales, así como las fórmulas o modelos y la justificación de su utilización, la secuencia de cálculos para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo, los procedimientos de obtención del ciclo de corta y del Turno o edad de cosecha, del incremento y para calcular la densidad residual. De igual forma, el procedimiento para la obtención de la estructura poblacional;

c) Derivado de la memoria de cálculo, se deberá presentar por unidad mínima de manejo y por especie, las existencias reales en metros cúbicos del volumen de madera y corteza de árbol, incluyendo fuste, Puntas y ramas por hectárea, en términos de la norma oficial mexicana correspondiente;

d) Turno o edad de cosecha y ciclo de corta;



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

e) Densidad por unidad mínima de manejo que contemple número de árboles por hectárea y Área basal por hectárea en metros cuadrados, y

f) Incrementos por unidad mínima de manejo para el caso de coníferas, que considere la edad promedio y tiempo de paso en años, incremento corriente y medio anual en metros cúbicos por hectárea;

VI. La descripción y justificación del sistema silvícola que se utilizará en el predio, el que deberá considerar una corta de regeneración para asegurar la continuidad de la masa forestal, uno o varios tratamientos silvícolas para mejorar y conducir el desarrollo de una unidad mínima de manejo hasta su madurez, así como tratamientos complementarios con el fin de crear las condiciones para el establecimiento de una nueva masa forestal.

En Bosques de coníferas, preferentemente se usará el sistema silvícola de Bosque regular; para la aplicación de otro sistema distinto a este los interesados deberán justificar dicha aplicación.

Para la selección del sistema silvícola y asegurar que se mantenga la composición de las especies, el mejoramiento genético y se aumente la productividad de los Recursos forestales bajo manejo, se deberá considerar:

a) Las características de las especies, en particular la estructura de edades y diámetros, la tolerancia a la luz;

b) Las condiciones topográficas;

c) Los aspectos culturales, económicos y sociales del predio que, en su caso, influyen en la definición del sistema silvícola;

d) Las características que debe tener el arbolado por aprovechar en cada tipo de tratamiento para mejorar la masa paulatinamente;

e) Las cortas de regeneración programarlas hasta que el arbolado haya llegado a su Turno;

f) Los aclareos realizarlos de manera que no disminuyan la densidad del arbolado y del Área basal por abajo de lo recomendable para el sitio;



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

g) Priorizar la extracción del arbolado enfermo, suprimido o mal conformado, y

h) Asegurar continuidad de la masa forestal por regeneración natural o, en su defecto, mediante Reforestación en una densidad adecuada, después de las cortas de regeneración, en un plazo máximo de cinco años;

VII. Cantidad de Producto forestal que puede ser extraído cada año sin comprometer la permanencia del recurso, especificando el género y especie, propuesta de plan de cortas y distribución de productos, conforme se establezca en la norma oficial mexicana correspondiente.

La información contenida en la presente fracción deberá expresarse en metros cúbicos del volumen de madera y corteza de árbol, incluyendo fuste, puntas y ramas y, una vez aplicada la distribución de productos, se expresarán en metros cúbicos rollo y, en su caso, la equivalencia en materia prima transformada;

VIII. Descripción y, en su caso, la planeación de la infraestructura necesaria para la ejecución del Programa de manejo forestal y el transporte de las Materias primas forestales;

IX. Los compromisos de Reforestación cuando no se presente la regeneración natural;

X. Medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir Incendios, Plagas y Enfermedades forestales, así como el calendario para su ejecución;

XI. Descripción y programación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales durante las distintas etapas de manejo, así como las que se deberán realizar aun cuando el predio se encuentre en receso o termine la vigencia de la autorización.

Cuando existan especies de flora y fauna silvestres en riesgo, se especificarán las medidas de conservación y protección de su hábitat. Cuando exista autorización favorable en materia de impacto ambiental para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables solicitado, se exceptuará de lo previsto en el presente inciso;



XII. Las acciones encaminadas para la rehabilitación de las áreas de restauración y su programación;

XIII. El método para la identificación del arbolado por aprovechar, el cual deberá ser personalizado, indeleble y notable a simple vista, y

XIV. Planos en los que se indiquen áreas de corta, clasificación de superficies, infraestructura y diseño de muestreo.

Artículo 40.- Para la cuantificación de las superficies en los Programas de manejo forestal a que se refiere la fracción III del artículo anterior, se atenderá a la clasificación siguiente:

I. Áreas de conservación y Aprovechamiento restringido: superficies con Vegetación forestal que por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección, con aprovechamientos que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad, las que incluyen:

- a) Áreas naturales protegidas;
- b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de las especies y subespecies de flora y fauna silvestres en riesgo, señaladas en las disposiciones jurídicas aplicables;
- c) Franja protectora de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables;
- d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados;
- e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, y
- f) Superficies con vegetación de manglar y Bosque mesófilo de montaña;

II. Áreas de producción: superficies en las que, por sus condiciones de vegetación, clima y suelo, puede llevarse a cabo un aprovechamiento sostenible de los Recursos forestales;

III. Áreas de restauración: superficies en donde se han alterado de manera significativa la Vegetación forestal y la productividad del suelo y que requieren de acciones encaminadas a su rehabilitación;



IV. Áreas de protección forestal que se hayan declarado por la Secretaría, y

V. Áreas de otros usos.

Artículo 41.- Las solicitudes para la autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables que tengan por objeto la remoción de arbolado muerto por Plagas, Enfermedades, Incendios o fenómenos meteorológicos, deberán presentar un Programa de manejo forestal con la información prevista en las fracciones III, IV, V, VII, VIII y X a XIV del artículo 39 de este Reglamento. El estudio dasométrico se enfocará a la evaluación y cuantificación del arbolado a extraer, por especie.

La vigencia de la autorización no podrá exceder el ciclo de corta, pudiendo ser menor a solicitud del interesado y en función de las actividades a realizar.

Artículo 42.- Las solicitudes de aprovechamientos de recursos forestales maderables que tengan por objeto la poda de arbolado deberán presentar un programa de manejo forestal que contenga la información prevista en las fracciones VII y XIV del artículo 39 del presente reglamento, así como la cuantificación de superficies, el tipo de vegetación y especies dominantes, la estimación de las existencias volumétricas y el volumen residual.

La vigencia de la autorización no podrá exceder el ciclo de corta, pudiendo ser menor a solicitud del interesado y en función de las actividades a realizar.

Artículo 44.- Los criterios y las especificaciones de contenido de los programas de manejo forestal se establecerán en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

Artículo 49.- Tratándose de los aprovechamientos forestales a que se refiere el artículo 75 de la LGDFS, las solicitudes se acompañarán, además de lo previsto en el artículo 38 del presente Reglamento, de un documento técnico unificado que contendrá la información correspondiente a la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, prevista en el artículo 12 del Reglamento de LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como la información relativa al programa de manejo forestal, de conformidad con el artículo 39 del presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

La Secretaría emitirá la guía para la integración del documento técnico unificado a que se refiere el párrafo anterior.



Asimismo, se anexará al documento técnico unificado, un resumen de su contenido, el archivo electrónico de dicho documento y sus anexos y, en su caso, información adicional, así como una declaración bajo protesta de decir verdad respecto a que los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías utilizadas por la comunidad científica del país y uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Artículo 55.- Los Titulares de aprovechamientos forestales maderables están obligados a:

- I. Firmar el Programa de manejo forestal;
- II. Coadyuvar en la elaboración del estudio de Ordenación forestal de la Unidad de manejo forestal a la que pertenezca su predio;
- III. Ejecutar las acciones de conservación y restauración de los suelos de conformidad con lo previsto en el Programa de manejo autorizado;
- IV. Aprovechar los Recursos forestales de acuerdo con la posibilidad y el plan de cortas establecidos en la autorización;
- V. Inducir la regeneración natural y, en caso de que no se establezca esta, reforestar las áreas aprovechadas de conformidad con lo señalado en el Programa de manejo;
- VI. Solicitar autorización para modificar el Programa de manejo;
- VII. Acreditar la legal procedencia de las Materias primas forestales;
- VIII. Presentar informes anuales avalados por el responsable técnico, en su caso, sobre la ejecución, desarrollo y cumplimiento del Programa de manejo forestal;
- IX. Dar aviso inmediato a la Secretaría cuando detecten la presencia de Plagas y Enfermedades en su predio y ejecutar los trabajos de Saneamiento forestal que determine el Programa de manejo y las recomendaciones de la Comisión;
- X. Llevar un libro para registrar el movimiento de sus productos, cuyas características serán determinadas por la Secretaría;
- XI. Ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar Incendios forestales en los términos de la presente Ley;



XII. Dar aviso de los centros de transformación móviles, que en su caso se utilicen,
y

XIII. Las demás establecidas en la Ley y el presente Reglamento.

Artículo 56.- Los informes a que se refiere la fracción VIII del artículo anterior, deberán inscribirse en el Registro en términos del artículo 50, fracción XIII de la LGDFS, y contendrán lo siguiente:

I. El nombre o denominación o razón social y domicilio del Titular del aprovechamiento y número de oficio de autorización;

II. El nombre del predio o predios;

III. El Código de identificación asignado;

IV. El periodo que se informa;

V. Las actividades realizadas comprometidas presentadas en cuadros comparativos entre lo programado y lo realizado, en el que se indiquen el porcentaje de avance y las causas de la variación;

VI. El estado sanitario del Recurso forestal, considerando ataques de Plagas o Enfermedades forestales y el grado de infestación expresado en un porcentaje de la superficie total;

VII. Los volúmenes cosechados y saldos, por superficie, producto y especie expresados en metros cúbicos, y

VIII. La firma del Titular del aprovechamiento y, en su caso, del Prestador de Servicios forestales.

Asimismo, se adjuntarán a los informes a que se refiere este artículo, la documentación siguiente:

I. La relación de marqueo;

II. En su caso, la justificación que corresponda cuando en el informe se incluyan modificaciones en los términos previstos en el artículo 45, fracción II del presente Reglamento, y



III. La relación de remisiones forestales expedidas en el periodo que se informa con el volumen que ampara cada una.

Artículo 58.- Los informes a que se refiere el artículo 56 del presente Reglamento deberán presentarse:

I. Dentro de los treinta días naturales siguientes a su conclusión, cuando se trate de autorizaciones de aprovechamiento de Recursos forestales maderables con vigencia menor a un año, o

II. Dentro del primer bimestre siguiente del año que se informe, cuando se trate de autorizaciones de aprovechamiento de Recursos forestales con vigencia de un año o mayor, el cual deberá contener la información de enero a diciembre.

Los Titulares de aprovechamiento que incumplan con esta obligación no podrán solicitar remisiones forestales hasta en tanto presenten dichos informes.

Sección V

Transporte, Almacenamiento y Transformación de las Materias Primas Forestales

Artículo 98.- Las Materias primas o productos forestales, que deberán acreditar su legal procedencia, son:

I. Madera en rollo, postes, morillos, pilotes, Puntas, ramas, Leñas;

II. Brazuelos, tocones, raíces y carbón vegetal;

III. Astillas;

Artículo 99.- La legal procedencia de las Materias primas y productos forestales para efectos del artículo 91 de la LGEEPA, se acreditará con los documentos siguientes:

I. Remisión forestal, cuando:

a) Se trasladen del lugar de su aprovechamiento al Centro de almacenamiento o de transformación u otro destino, o

b) Se deban extraer de un predio o Conjunto de predios con motivo de la aplicación de medidas para la prevención y el control de Plagas y Enfermedades forestales, o evitar o reducir situaciones de riesgo a los



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Ecosistemas forestales, así como por el aprovechamiento de productos de vegetación de Terrenos diversos a los forestales;

Artículo 103.- Los Titulares de aprovechamientos forestales, de Plantaciones forestales comerciales, de Cambios de uso del suelo, o de aquellos actos en los que se les haya otorgado Código de identificación para la extracción de Materias primas forestales o, en su caso, Productos forestales, así como Germoplasma forestal, interesados en obtener remisiones forestales, deberán presentar solicitud ante:

I. La Comisión, cuando se trate de:

b) Las notificaciones relacionadas con la aplicación de Medidas fitosanitarias para la prevención y el control de Plagas y Enfermedades forestales, conforme al tercer párrafo del artículo 113 de la LGDFS, y

Artículo 104.- Las solicitudes de remisión forestal contendrán:

I. Para realizar el trámite por primera vez:

a) Número y fecha de autorización o de la constancia de aviso de aprovechamiento o plantación o, en su caso, de la autorización del Cambio de uso de suelo, o de la constancia de Terrenos diversos a los forestales, o de la notificación de sanidad, o de la notificación de riesgo a los Ecosistemas forestales, así como Código de identificación;

b) Cantidad de remisiones solicitadas;

c) Tipo de Materia prima o Producto forestal, así como su género, cantidad aprovechada y saldos correspondientes, ambos expresados en la unidad de medida que corresponda, conforme al artículo 32 del presente Reglamento, y

d) En su caso, la equivalencia de materia prima transformada correspondiente, y

II. Para trámites subsecuentes, además de lo previsto en los incisos b) y c) de la fracción anterior, se deberá señalar:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- a) Número y fecha de oficio de la entrega de las remisiones inmediatas anteriores;
- b) Relación de las remisiones no utilizadas y de las canceladas, y
- c) Volumen extraído acumulado y saldos de la anualidad correspondiente.

Artículo 105.- A la solicitud señalada en el artículo anterior, se adjuntará la documentación siguiente:

- I. Cuando el trámite se realice por primera vez a través de un representante legal, el instrumento jurídico con el que se acredite su personalidad. Para los trámites subsecuentes, sólo se presentará cuando cambie el representante legal;
- II. Las remisiones no utilizadas y las canceladas, tratándose de trámites subsecuentes;
- III. La relación de marqueo que muestre la distribución de Productos forestales, incluyendo el volumen autorizado en el Programa de manejo forestal, así como saldos, únicamente cuando se trate de aprovechamientos forestales maderables, y
- IV. Copia de la constancia de recepción del informe a que se refieren los artículos 56, 57 y 58 del presente Reglamento, cuando se trate de aprovechamientos de Recursos forestales maderables.

Artículo 106.- En las solicitudes de remisión forestal a que se refiere el artículo 104 de este Reglamento, los Titulares de aprovechamiento forestal maderable podrán modificar la distribución de Productos forestales que les fue autorizada en el Programa de manejo, justificando técnicamente las causas de la modificación.

De considerar procedente la modificación a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría al otorgar las remisiones forestales solicitadas, expedirá la autorización de modificación correspondiente al Programa de manejo y procederá a su inscripción en el Registro.

Artículo 110.- La Secretaría o, en su caso, la Comisión, podrán otorgar varias remisiones forestales, foliadas de manera progresiva, a un mismo Titular de aprovechamiento forestal, de Plantación forestal comercial, de autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, o de cualquier otro acto en el que se le haya otorgado Código de identificación para la extracción de Materias primas forestales o, en su caso, de Productos forestales.



Los Titulares a que se refiere el párrafo anterior deberán requisitar y expedir una remisión forestal por cada embarque de Materias primas forestales o de Productos forestales.

Las remisiones forestales que se requisen y expidan no podrán exceder el volumen de aprovechamiento autorizado por la Secretaría o, en su caso, por la Comisión, en los términos del presente Reglamento.

Capítulo III Servicios Forestales

Artículo 154.- Los Servicios forestales comprenden las siguientes actividades:

- I. Elaborar los Programas de manejo forestal para el aprovechamiento de Recursos maderables y no maderables;
- II. Elaborar los estudios técnicos, incluyendo la propuesta de rescate y reubicación de especies, a que se refiere el artículo 141, fracción IX del presente Reglamento;
- III. Firmar los Programas de manejo, estudios técnicos y demás documentación señalada en el presente artículo y ser responsable de la información contenida en los mismos, así como ser responsable solidario con el Titular del aprovechamiento forestal, de las Plantaciones forestales comerciales o de la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales en la ejecución y evaluación de los Programas de manejo y estudios correspondientes;
- VI. Asesorar y dirigir trabajos de Restauración forestal;
- VII. Realizar diagnósticos sobre Plagas y Enfermedades forestales;
- VIII. Dirigir, evaluar y controlar la ejecución de los programas de manejo forestal y estudios a que se refiere el presente artículo;
- IX. Elaborar los informes a que se refiere el presente Reglamento de manera coordinada con el titular del aprovechamiento forestal, plantación forestal comercial y cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
- X. Formular las relaciones de marcaje a que se refiere el presente Reglamento;
- XI. Proporcionar asesoría técnica y capacitación a los titulares del aprovechamiento forestal o Forestación;



Artículo 156.- Las personas que pretendan prestar servicios forestales deberán demostrar competencia en materia forestal, mediante la presentación de cualquiera de los documentos siguientes:

I. Título o cédula profesional relativa a las ciencias forestales o constancia de postgrado relacionado con las mismas, o

II. Constancia de capacidad técnica expedida por una institución u órgano certificadores con validez oficial, o constancia de capacidad técnica expedida por institución u órgano nacional o extranjero con validez oficial.

Además, los interesados deberán demostrar experiencia de al menos dos años, a través de la presentación de documentos que acrediten su trabajo con personas físicas o morales en actividades del sector forestal, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 101 de la LGDFS.

La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se determinarán los procedimientos, modalidades y requisitos técnicos para la prestación de los Servicios forestales.

Artículo 160.- El Titular del aprovechamiento forestal, Plantación forestal comercial o de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, deberá avisar a la Secretaría de la terminación de la prestación de Servicios forestales, mediante escrito libre, dentro de los treinta días hábiles siguientes.

Los avisos de cambio de prestador de servicios forestales deberán presentarse a la Secretaría y contener nombre o denominación o razón social y datos de inscripción en el Registro del nuevo Prestador de Servicios forestales, así como la fecha de inicio de la prestación de los servicios forestales, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de contratación.

Artículo 161.- La Secretaría suspenderá los efectos de la inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales durante un año, cuando:

I. La autoridad competente revoque o suspenda la autorización de Aprovechamiento forestal, por causas imputables al Prestador de Servicios forestales;



- II. El Prestador de Servicios forestales haya proporcionado información falsa a las autoridades, en relación con el Servicio forestal que presta;
- III. El Prestador de Servicios forestales incurra en actos u omisiones que contravengan los Programas de manejo a su cargo o las disposiciones establecidas en la Ley, el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables, y
- IV. El Prestador de Servicios forestales facilite su firma y registro para Programas de manejo forestal o estudios que él no haya realizado.

Título Cuarto

De las Medidas de Conservación Forestal

Capítulo I

Sanidad Forestal y Saneamiento Forestal

Sección III

Saneamiento Forestal

Artículo 197.- Las personas a que se refiere el artículo 114, primer párrafo de la LGDFS, deberán presentar ante la Comisión, por cualquier medio de comunicación, el aviso de detección de Plagas o Enfermedades forestales, dentro de las veinticuatro horas siguientes a la detección, en el que se deberá señalar lo siguiente:

- I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio y teléfono de la persona que avisa;
- II. Ubicación y nombre de los predios en donde se haya realizado la detección, y
- III. Nombre de la persona propietaria o Legítima poseedora del predio en donde se realizó la detección y su ubicación, en caso de contar con dichos datos.

Artículo 202.- Cuando la Medida fitosanitaria establecida para el combate y control de Plagas y Enfermedades forestales considere la remoción de arbolado, las personas físicas o morales que brinden el Servicio forestal, deberán estar inscritos en el Registro. Además, deberán acreditar la legal propiedad o posesión del predio conforme al artículo 30 del presente Reglamento.



Artículo 204.- La legal procedencia de las Materias primas que se extraigan con motivo del Saneamiento forestal deberá acreditarse con las remisiones forestales correspondientes que expida la Comisión, de conformidad con la LGDFS y el presente Reglamento.

Título Quinto

De los Medios de Control, Vigilancia y Sanción Forestales

Capítulo II

Inspección y Vigilancia

Artículo 231.- Conforme a lo previsto en el Título Sexto de la LGEEPA, toda persona podrá denunciar ante la Procuraduría o ante otras autoridades, todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico al Ecosistema forestal o daños a los Recursos forestales, o contravenga las disposiciones de la LGDFS y este Reglamento.

El denunciante aportará todos los elementos de prueba con que cuente para sustentar su denuncia y se llevará conforme al procedimiento establecido en la LGEEPA.

Artículo 232.- Cuando de los actos de inspección, vigilancia y verificación, se determine que existe riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los Recursos forestales, la Procuraduría podrá ordenar la aplicación de las medidas de seguridad contenidas en el Título Sexto de la LGEEPA.

Artículo 233.- La Procuraduría podrá determinar que la opción de realizar trabajos o inversiones equivalentes en materia de Conservación, protección o Restauración de los Recursos forestales a que se refiere el artículo 157 de la LGDFS, se ejecuten preferentemente dentro de la Cuenca hidrográfica que corresponda.

Artículo 234.- Para efectos de los artículos 156, fracción VII, y 159 de la LGDFS, las medidas de restauración que imponga la Procuraduría tendrán como objeto la rehabilitación de un Ecosistema forestal para recuperar, parcial o totalmente, sus funciones originales.



3.1.7. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Título I

Disposiciones Preliminares

Artículo 4o.- 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.

Título V

Disposiciones Comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre

Capítulo I

Disposiciones Preliminares

Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley.

Capítulo VI

Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre

Artículo 29.- Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Título VI

Conservación de la Vida Silvestre

Capítulo VII

Movilidad y Dispersión de Poblaciones de Especies Silvestres Nativas



Artículo 73.- Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios.

Capítulo VIII

Conservación de las Especies Migratorias

Artículo 76.- La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la LGEEPA y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.

3.1.8. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Titulo Segundo

Distribución de Competencias

Capítulo Único

De la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios

Artículo 50.- La federación, las entidades federativas y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Título Quinto

Sistema Nacional de Cambio Climático

Capítulo IV

Instrumentos de Planeación

Artículo 58.- Son instrumentos de planeación de la política nacional de Cambio Climático los siguientes:

I. La Estrategia Nacional; y

V. Los programas de las Entidades Federativas.



Sección I

Estrategia Nacional

Artículo 60.- La Estrategia Nacional constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

En la elaboración de la Estrategia Nacional se promoverá la participación y consulta del sector social y privado, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para su elaboración, actualización y ejecución, en los términos previstos por la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables.

Sección II

Programas

Artículo 65.- Las acciones de mitigación y adaptación que se incluyan en los programas sectoriales, el Programa y los programas de las Entidades Federativas, serán congruentes con la Estrategia Nacional con lo establecido en esta Ley.

Artículo 71.- Los programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático establecerán las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores que se implementarán y cumplirán durante el periodo de gobierno correspondiente de conformidad con la Estrategia Nacional, el Programa, las disposiciones de esta Ley y las demás disposiciones que de ella deriven.

Los programas de las Entidades Federativas se elaborarán al inicio de cada administración, procurando siempre la equidad de género y la representación de las poblaciones más vulnerables al cambio climático, indígenas, personas con discapacidad, académicos e investigadores.

3.1.9. Ley de Aguas Nacionales

Artículo 2o.- 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.



Título Cuarto

Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales,

Capítulo I

Aguas Nacionales

Artículo 17.- Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.

Título Séptimo

Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y

Responsabilidad por Daño Ambiental

Capítulo I

Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

3.1.10. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Título Séptimo

Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas

Capítulo Único

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

No se depositará basura o cualquier otro residuo contaminante en cuerpos receptores de agua, ni en zonas federales.

Titulo Décimo

Infracciones, Sanciones y Recursos

Capítulo II

Infracciones y Sanciones Administrativas

Artículo 189.- Las multas administrativas que imponga "La Comisión", en los términos del Título Décimo de la "Ley", se deberán cubrir dentro de los quince días hábiles siguientes a su notificación.

3.1.11. Ley General de Protección Civil

Capítulo XVII

De la Detección de Zonas de Riesgo

Artículo 83.- El Gobierno Federal, con la participación de las entidades federativas promoverá la creación de las bases que permitan la identificación y registro en los Atlas Nacional, de las entidades federativas y Municipales de Riesgos de las zonas en el país con riesgo para la población, el patrimonio público y privado, que posibilite a las autoridades competentes regular la edificación de asentamientos.

Artículo 86.- En el Atlas Nacional de Riesgos y en los respectivos Atlas de las entidades federativas y Municipales de Riesgos, deberán establecerse los diferentes niveles de peligro y riesgo, para todos los fenómenos que influyan en las distintas zonas.



3.1.12. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Título Primero

Disposiciones Generales

Capítulo Tercero

Causas de Utilidad Pública

Artículo 6.- En términos de lo dispuesto en el artículo 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son de interés público y de beneficio social los actos públicos tendentes a establecer Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios de los Centros de Población, contenida en los planes o programas de Desarrollo Urbano.

Son causas de utilidad pública:

II. La ejecución y cumplimiento de planes o programas a que se refiere esta Ley.

Título Cuarto

Sistema de Planeación Del Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Metropolitano

Capítulo Primero

Sistema General de Planeación Territorial

Artículo 23.- La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de:

II. Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano;

IV. Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano.

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y, en su caso, por la legislación estatal de Desarrollo Urbano y por los reglamentos y normas administrativas federales, estatales y municipales aplicables. Son de carácter obligatorio, y deberán incorporarse al sistema de información territorial y urbano.

Los instrumentos de planeación referidos, deberán guardar congruencia entre sí, sujetándose al orden jerárquico que establece su ámbito territorial, y contando con los



dictámenes de validación y congruencia que para ese fin serán solicitados y emitidos por los diferentes órdenes de gobierno, para su aplicación y cumplimiento.

Capítulo Cuarto

Programas Estatales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Artículo 28.- Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal en la materia, y en congruencia con las normas oficiales mexicanas en la materia.

Capítulo Séptimo

Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano

Artículo 40.- Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente. En caso de que el ayuntamiento expida el programa de Desarrollo Urbano del centro de población respectivo, dichas acciones específicas y la Zonificación aplicable se contendrán en este programa.

Artículo 45.- Los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

Título Quinto

De las Regulaciones de la Propiedad en los Centros de Población

Capítulo Único

De las Regulaciones de la Propiedad en los Centros de Población

Artículo 55.- Las áreas consideradas como no urbanizables en los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial, de conurbaciones o de zonas metropolitanas,



sólo podrán utilizarse de acuerdo a su vocación agropecuaria, forestal o ambiental, en los términos que determinan esta Ley y otras leyes aplicables.

Las tierras agrícolas, pecuarias y forestales, las zonas de Patrimonio Natural y Cultural, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse en dichas actividades o fines de acuerdo con la legislación en la materia.

3.1.13. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Título Primero

De la Responsabilidad Ambiental

Capítulo Primero

Disposiciones Generales

Artículo 1o.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

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

Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,



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

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

Artículo 9o.- En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta Ley.

Capítulo Segundo

Obligaciones Derivadas de los Daños Ocasionados al Ambiente

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre



estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

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

Artículo 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

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

Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada.

Artículo 19.- La sanción económica prevista en la presente Ley, será accesoria a la reparación o compensación del Daño ocasionado al ambiente y consistirá en el pago por un monto equivalente de:

I. De trescientos a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando el responsable sea una persona física. Dicho monto se determinará en función de daño producido.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos.



Análisis y vinculación de las leyes y reglamentos federales con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

La LGEEPA y sus Reglamentos se vinculan con el presente proyecto considerando que regulan legislativamente las actividades planteadas de aprovechamiento forestal de arbolado muerto y plagado.

Estas actividades están particularmente relacionadas con el hecho de que se está planteando su realización en una Área Natural Protegida de competencia federal (Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec), por lo cual se requiere presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que permita identificar las posibles afectaciones a la flora y fauna silvestres, así como a los demás factores abióticos del ecosistema (agua, suelo, entre otros).

Adicionalmente, se indica el decreto y administración de las ANP's a nivel federal, resaltan el hecho de que deben contar con un plan de manejo en donde se detallen las actividades que es posible realizar dentro de sus límites considerando una zonificación particular, según sus condiciones y vocación.

Finalmente, también sienta las bases para el Ordenamiento Ecológico del territorio y su relación con los Planes de Desarrollo Urbano en los tres niveles de gobierno. Este instrumento de política ambiental indica lineamientos y criterios ecológicos a cumplir en unidades de gestión ambiental (UGA's) según su problemática identificada, su potencial, entre otros, que deberán tomarse en cuenta al momento de la implementación del presente DTU.

La LGDFS regula la parte del aprovechamiento forestal y regula el contenido que debe de tener el programa de manejo forestal para el aprovechamiento de arbolado plagado y muerto y como éste puede constituirse como Documento Técnico Unificado, así también, menciona las actividades que deben de considerarse en el ámbito de la protección forestal en temas de sanidad e incendios forestales, así como las especificaciones para la conservación y restauración de las áreas forestales. Por otro lado, también indica la posibilidad de distribución de las responsabilidades en el tema y la documentación



requerida para el reporte de las actividades realizadas y la legal comprobación de las materias primas obtenidas.

Por otro lado, también hace mención sobre los instrumentos de política pública que incluyen la zonificación forestal y las normas oficiales mexicanas en materia forestal

Las demás leyes citadas se encuentran enfocadas tanto en la protección de los recursos bióticos (vida silvestre) como abióticos (aguas nacionales) y sus criterios para el aprovechamiento. Cabe mencionar que para el proyecto en cuestión no se tiene en consideración el aprovechamiento de la vida silvestre en ninguna variante, salvo la indicada explícitamente, así también, no se contempla el uso de las aguas nacionales en cantidades más allá de las indicadas en la Ley y su Reglamento. Adicionalmente se reconoce que la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental indica cuáles son aquellos actos que se consideran de aplicación penal en términos de afectación ambiental y las formas en las que es posible resarcir los daños ocasionados.

Otras leyes se encuentran vinculadas considerando que son base legal de la formulación de otros instrumentos jurídicamente vinculantes como los son la Ley General de Cambio Climático, la Ley de Protección Civil y la ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, las cuáles derivan Programas y Planes que tienen una vinculación directa con la realización de las actividades aquí planteadas y la condición del Parque Estatal "Monte Alto", como Área Natural Protegida.



3.2. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para el presente proyecto corresponden a las siguientes y se resaltan aquellas fracciones de mayor aplicabilidad en las actividades planteadas en este documento.

3.2.1. NOM-012-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

4. Criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña de vegetación forestal para uso doméstico

4.1. El aprovechamiento de leña para uso doméstico será responsabilidad del dueño o poseedor del predio, y para su aprovechamiento se deberá observar lo establecido en la presente Norma.

4.2. El aprovechamiento de árboles vivos completos para la obtención de leña para uso doméstico, requerirá de autorización por parte de la Secretaría.

4.4. Con excepción de los casos previstos en los puntos 3.2. (Leña para uso doméstico) y 3.3. (Limpia de monte) de la presente Norma, el aprovechamiento de leña para uso doméstico, no requerirá autorización alguna y quedará sujeto al cumplimiento de los siguientes criterios y especificaciones técnicas:

I. La leña deberá provenir de desperdicios de cortas silvícolas (puntas y ramas), limpia de monte, podas de árboles y poda o corta total de especies arbustivas, y

II. Para la ejecución de las podas y el aprovechamiento de especies arbustivas, deberán emplearse las herramientas adecuadas y realizar los cortes que favorezcan la reproducción vegetativa.

4.5. El aprovechamiento de arbustos y poda de árboles para la obtención de leña para uso doméstico, no deberá realizarse en organismos que sirvan como refugio permanente de fauna silvestre.



4.6. Tanto para la realización de podas como de las cortas de especies arbustivas, se deberán dejar franjas de protección sin intervenir de 2 metros de ancho como mínimo en las orillas de ríos, arroyos y en general cuerpos de agua.

4.8. En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de leña podrá realizarse previa autorización que expida el Instituto Nacional de Ecología (actualmente SEMARNAT), de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos legales aplicables.

3.2.2. NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

4. Disposiciones para el uso del fuego

4.1 Disposiciones Generales

4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2.

4.1.2. Sólo se podrá hacer uso del fuego, cuando no existan incendios forestales en un radio de 10 km, para lo cual el usuario deberá constatar por sí mismo o informarse con la autoridad municipal correspondiente o las instituciones competente más cercanas, ya sea de la Comisión, SEMARNAT, SAGARPA, CONANP; PROFEPA y Gobierno de las entidades federativas.

4.1.3. La persona que pretenda hacer uso del fuego, deberá avisar a los vecinos del terreno antes de realizar la quema.

4.1.4. Se podrá hacer uso del fuego en un terreno, siempre y cuando no se realicen quemas simultáneas en terrenos vecinos.



4.1.5. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá detectar, combatir y extinguir los focos secundarios que se puedan generar durante la quema.

4.1.6. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá tomar las medidas de seguridad establecidas en el Anexo Técnico de la presente Norma, a fin de evitar accidentes derivados de la quema.

4.1.7. En caso de que la quema salga de control y se propague hacia la vegetación circundante, el responsable de la quema y los participantes deberán combatir, controlar y extinguir el fuego. De no lograrse lo anterior, el responsable de la quema deberá comunicarlo de inmediato a la autoridad competente más cercana, para que ésta tome las acciones que corresponda. Sí el siniestro supera la capacidad operativa de la autoridad local, ésta deberá acudir a la instancia estatal correspondiente. En caso de resultar insuficiente la autoridad estatal procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas, procedimientos respectivos y el sistema de manejo de emergencias.

Cuando la emergencia de incendio ocurra en la jurisdicción de un área natural protegida (ANP) de competencia federal, estatal o municipal; la autoridad competente dará aviso simultáneo al área responsable de la ANP a fin de que ésta tome las medidas pertinentes para prevenir, combatir, controlar y extinguir el fuego para coadyuvar con los esfuerzos de la Comisión y otras instancias participantes. La Comisión y las otras instituciones coadyuvantes alertarán a los pobladores y las comunidades sobre los riesgos de incendios forestales, las medidas a tomar y la participación requerida para atender la emergencia.

4.1.8. La CONANP deberá incluir en sus Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas, los Métodos de Quema y proponer el uso de ellos como herramienta para reducir incendios forestales, manejar ecosistemas adaptados y proteger ecosistemas sensibles al fuego.

4.1.9. El personal de la CONANP en coordinación con otras dependencias colaborará, a efecto de prevenir incendios forestales, a la difusión de la Norma en el ámbito de las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación que administra.



4.1.13. No se deberá utilizar, bajo ninguna circunstancia, el fuego con fines cinegéticos o para provocar la dispersión y salida de animales silvestres de su hábitat, madrigueras o refugios con el propósito de darles captura o muerte.

4.2. Contenido y Especificaciones del Aviso de Uso del Fuego.

Cuando se pretenda hacer uso del fuego en los distintos terrenos objeto de esta Norma, el Aviso al que hace referencia el numeral 4.1.1, deberá ser entregado por el usuario a la autoridad municipal o a su representante en la localidad, proporcionando una copia a la autoridad agraria correspondiente, al menos con quince días naturales de anticipación a la fecha de realización de la quema, el cual deberá contener lo establecido en el Anexo 1.

4.2.1. Para prevenir incendios forestales, la autoridad municipal y agraria que sea avisada sobre el uso de fuego en los terrenos objeto de esta Norma, deberá revisar el contenido del Aviso de Uso del Fuego que se presente y determinar si es procedente el envío de personal capacitado para verificar que su aplicación se hace apegado a las disposiciones técnicas contenidas en la presente Norma.

Con base en los Avisos recibidos, la autoridad municipal y agraria podrá solicitar la asistencia técnica correspondiente, dependiendo del Método de Quema, al Gobierno Estatal, la Comisión, la SEMARNAT o la SAGARPA.

4.2.2. El usuario que suscriba el Aviso, es responsable de que el uso del fuego se apegue a lo dispuesto en la presente Norma.

5. Especificaciones para el uso del fuego

5.1. Especificaciones para el Uso del Fuego en Terreno Forestal.

5.1.1. Las personas interesadas en hacer uso del fuego en este tipo de terrenos, deberán aplicar las disposiciones contenidas en la presente Norma y su Anexo Técnico, en correspondencia con el formato de Quema Prescrita incluido en el Anexo 3, para cada quema prevista, el cual deberá anexarse al Aviso de Uso del Fuego.

5.1.2. El llenado del formato del Método de Quema Prescrita y la ejecución de la quema, deberá ser formulado y conducida, respectivamente, por personal capacitado y acreditado mediante constancia de capacitación emitida por la Comisión.



5.1.3. Un día anterior o el mismo día de la quema, el usuario con la asistencia de la Comisión, o en su caso del personal acreditado por la misma y encargado de la ejecución, deberá realizar ante las personas participantes, una verificación de la información descrita en el formato del Método de Quema cuyas actividades más importantes son:

- a) Verificación final de las condiciones del sitio de quema o unidad de quema.
- b) Verificación de que todo el personal conoce el objetivo de la quema, la organización, las asignaciones o trabajo a realizar, los esquemas de radiocomunicación
- c) Revisión de procedimientos
- d) Revisión de la experiencia del personal.
- e) Revisión de las condiciones del equipo y herramientas
- f) Repaso del plan de ignición
- g) Repaso del plan de contingencia
- h) Repaso del plan de asistencia médica en caso de accidente.
- i) Repaso de los procedimientos de liquidación
- j) Repaso de los mecanismos de post-evaluación inmediata de la quema.
- k) Revisar el plan de manejo del humo.
- l) Contar con un pronóstico del tiempo atmosférico por lo menos 3 días previos a la quema

5.1.4. El día de la quema, el personal capacitado por la Comisión y encargado de la ejecución, deberá evaluar que las variables del tiempo atmosférico se ajustan a lo previsto en la prescripción de quema propuesta en el formato del Anexo 3; de no ser así deberá posponer la quema prescrita hasta que existan las condiciones especificadas en la prescripción.

5.1.5. Se permitirá el uso del fuego en terrenos que sustentan ecosistemas adaptados al fuego, cuando el objetivo de la quema sea para la prevención de incendios forestales, de manejo de recursos forestales, con fines ambientales y de otros (investigación y otros diversos.). Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.



5.1.6. En caso de contar con Planes de Manejo de Recursos Naturales que prevean quemas prescritas; el responsable de la quema deberá verificar que los objetivos de la quema, no contravengan los objetivos del plan específico de que se trate.

5.1.7. La SEMARNAT, la Comisión, la CONANP, la SAGARPA, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, en forma coordinada elaborarán y difundirán la localización y distribución espacial de los ecosistemas adaptados y sensibles al fuego en el territorio nacional.

5.1.8. En las áreas que cuenten con programa de manejo forestal autorizado, el responsable técnico correspondiente otorgará la asistencia técnica que se requiera mediante cursos de capacitación prácticos para la realización de quemas prescritas en los terrenos señalados en este apartado. En el resto de las áreas forestales, la Comisión otorgará la asistencia técnica que se requiera para la realización de quemas prescritas.

3.2.3. NOM-019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.

4. Lineamientos técnicos para la prevención de insectos descortezadores

4.1 Quienes cuenten con autorizaciones de aprovechamiento forestal, que incluyan a especies de Coníferas y de los géneros *Quercus*, *Fraxinus* y *Ulmus*; o cuando exista una notificación de saneamiento para descortezadores emitida por la SEMARNAT, con base en el artículo 148 del Reglamento, los titulares, en coordinación con sus responsables técnicos forestales, deben llevar a cabo un monitoreo con el objeto de determinar áreas de riesgo y distribución espacial de descortezadores, seleccionando cualquiera de los métodos descritos en los numerales 4.2 Monitoreo terrestre o 4.3 Monitoreo con trampas, de la presente Norma.

4.2 Monitoreo terrestre

4.2.1 Para realizar el monitoreo terrestre, se deben establecer una o más rutas, considerando:



a) Áreas de riesgo tales como: afectadas por sequía, incendios forestales, áreas bajo aprovechamiento de resina, afectación por rayos y áreas con antecedentes de presencia de descortezadores.

b) Comportamiento de la precipitación pluvial y temperatura de los últimos cinco años, soportado con gráficas que se obtengan a partir de datos provenientes de fuentes oficiales.

c) Información del monitor de sequía para México y anomalías en la vegetación.
www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/sanidad-forestal/

4.2.2 Los recorridos sobre las rutas, deben realizarse mensualmente, durante las temporadas de vuelo según la especie identificada.

4.2.3 La información de los recorridos se debe registrar en una bitácora con base en el formato Anexo 1 y conservarla por un periodo mínimo de 5 años.

4.2.4 Con base en los resultados del monitoreo terrestre se debe elaborar un polígono de riesgo y actualizarse a partir de los recorridos mensuales a que se refiere el numeral 4.2.2., identificando áreas susceptibles de ser afectadas por descortezadores.

4.2.5 Una vez identificadas las áreas de riesgo se recomienda realizar otras acciones preventivas como: prácticas silvícolas y uso de semioquímicos, entre otras.

4.2.6 Si como resultado del monitoreo terrestre se detectan brotes activos, se debe proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5 de la presente Norma.

5. Lineamientos técnicos para el combate y control de los insectos descortezadores

5.1 Derivado del monitoreo y del informe técnico señalado en el artículo 147 del Reglamento, se deben identificar los árboles con presencia de descortezadores y marcarlos para su combate y control.

5.2 Los métodos de combate y control se aplicarán cuando la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) reporte brotes activos por descortezadores y la SEMARNAT expida la notificación correspondiente, de acuerdo a lo establecido en los artículos 121 de la Ley, y 147, 148 y 149 del Reglamento, respectivamente y considerando las ANP y las especies establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



5.3 Quienes aprovechen recursos forestales maderables, deben suspender el aprovechamiento para realizar los trabajos de saneamiento. El volumen que resulte, se descontará del volumen autorizado para cada una de las anualidades cuyas áreas de corta hayan sido intervenidas, el cual debe extraerse al concluir dichos trabajos de saneamiento, con excepción del método descrito en el numeral 5.8., inciso c).

5.4 El combate y control de descortezadores se realiza mediante la remoción y destrucción de los insectos a través de los métodos físico-mecánicos y químicos señalados en el numeral 5.8 de la presente Norma.

5.6 En el control y combate se debe dar tratamiento a los árboles que en su interior tengan descortezadores en cualquier estado de desarrollo (huevos, larvas, pupas, juveniles y adultos), iniciando el combate bajo el siguiente orden de prioridad por coloración del follaje: café rojizo, rojizo, amarillento, verde amarillento y árboles verdes con grumos de color rojizo o aserrín en el fuste, sin importar las dimensiones del arbolado, salvo que derivado de la verificación que realice la autoridad competente, determine esa condición y ordene las medidas de control necesarias.

5.8 Los métodos de combate y control consisten en realizar uno o varios procedimientos descritos a continuación y de acuerdo al numeral 5.9, identificando la especie de descortezador con base en el Anexo 3:

a) Derribo

Realizar el derribo del árbol en forma direccional sin dañar al arbolado adyacente y facilitando las actividades propias de cada método de combate y control de descortezadores. Se debe realizar el corte del fuste, dejando un tocón de una altura no mayor de 30 cm del suelo, salvo en los casos en que la topografía no lo permita.

b) Seccionado de fustes

Cortar el fuste en trozas de diferentes medidas.

c) Extracción inmediata

Consiste en retirar inmediatamente el arbolado derribado, a que se refiere el inciso a) de este numeral. Este método es de aplicación para las especies de descortezadores que presenten una sola generación y se encuentren en estadio de huevo, larva, o pupa.



En caso de que el arbolado derribado presente insectos adultos, la PROFEPA o las personas acreditadas y aprobadas para realizar el PEC, deberán indicar al visitado realice la remoción y destrucción de los insectos, antes de su extracción, mediante alguno de los métodos siguientes descritos en el numeral 5.9 de la presente Norma:

1. Derribo, troceo y descortezado mecánico.
2. Derribo, troceo, descortezado manual y quema de corteza.
3. Derribo, troceo, descortezado manual y enterrado de corteza.
4. Derribo, troceo y quema de trozas, puntas o ramas.
5. Derribo, troceo y astillado.

d) Descortezado

Remoción de la corteza en la totalidad de las trozas y ramas con presencia de descortezadores.

f) Astillado

Reducir puntas, ramas y árboles de diámetros de la capacidad que permita la astilladora, a hojuelas o partículas de madera con dimensiones menores a 1.2 cm de espesor.

g) Quema

Realizar la quema de puntas, ramas o arbolado con diámetros entre 5 y 15 cm de fuste con todo y raíz, en fosas o en pilas, evitando que las ramas gruesas alcancen el estado de ceniza.

En el caso de descortezado manual realizar la quema de corteza. Al término de la quema, se debe asegurar que el fuego esté totalmente apagado y observar lo establecido en la legislación y la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, o la que la sustituya.

h) Enterrado

Cubrir la corteza y ramas picadas, producto del saneamiento con al menos 20 cm de tierra.

i) Control de residuos

Cortar en secciones pequeñas las ramas y puntas de los árboles derribados, para ser apilados en montones individuales o en líneas, en este último caso, perpendicularmente a



la pendiente del terreno, adicionalmente se podrá combinar con uno o varios procedimientos descritos en el numeral 5.8, cuya finalidad sea evitar la reproducción y dispersión de los insectos descortezadores.

En el caso de los tratamientos con descortezado y aplicación de insecticidas por aspersión, el control de residuos debe realizarse aplicando otro baño de insecticida en la concentración indicada en las especificaciones de uso del producto.

6. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC)

6.1 La PROFEPA o las Unidades de Verificación (UV) acreditadas y aprobadas, podrán evaluar la conformidad para fines oficiales o particulares, de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.2 Cualquier particular podrá solicitar a las UV que realice la evaluación de la conformidad de la presente Norma.

6.3 Evaluación de la conformidad del monitoreo.

6.3.1 En caso de monitoreo terrestre, la PROFEPA o las UV verificarán que se hayan trazado rutas conforme al numeral 4.2.1, con la periodicidad referida en el numeral 4.2.2 y se cuente con las bitácoras de los recorridos conforme al formato Anexo 1.

6.3.2 Verificar que documentalmente y en campo, los polígonos de riesgo cumplan con lo señalado en el numeral 4.2.4.

6.3.5 En caso de ANP, se debe verificar que el responsable técnico del predio, utilizó insecticidas o alguna otra sustancia que no contravienen las disposiciones del Programa de Manejo del ANP correspondiente.

6.4 Evaluación de la conformidad del combate y control de los descortezadores.

6.4.1 Se debe realizar la verificación durante la aplicación de los tratamientos fitosanitarios y/o después de concluidos, en este último caso, a más tardar 20 días posteriores al vencimiento de la notificación referida en el numeral 5.2 de esta Norma.

6.4.2 La evaluación de la conformidad consiste en una verificación de campo a través de un muestreo representativo del total de la superficie afectada por descortezadores y



especificada en la notificación correspondiente, debiéndose observar, para cualquier método de combate y control, cada uno de los siguientes aspectos:

6.4.3 Que se haya aplicado el método de combate y control y el plazo establecido en la notificación correspondiente;

6.4.4 Que se haya cumplido con los lineamientos técnicos de los procedimientos que integran los métodos para el combate y control de descortezadores establecidos en el numeral 5.8 de la presente Norma, verificando conforme a la lista de control del Anexo 4.

6.4.5 Que los árboles marcados para combate y control de descortezadores hayan sido tratados.

6.4.6 Las UV, deben generar un dictamen en el que se describan los resultados de la verificación de campo respecto a cada uno de los aspectos establecidos en el presente PEC, concluyendo sobre su cumplimiento. Debe incluir fotografías como evidencia de las condiciones de campo encontradas.

6.4.7 Las personas físicas o morales que se sometan voluntariamente al presente PEC, obtendrán un documento donde se establezca el grado de cumplimiento de la Norma, cuya vigencia será de dos años a partir de su expedición.

3.2.4. 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.

4. Especificación general

El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista



5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.

5.2 La lista se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana.

5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes:

En peligro de extinción (P)

Amenazada (A)

Sujeta a protección especial (Pr)

Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

Además de la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010 y la FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019.

3.2.5. NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

4. ESPECIFICACIONES

Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal, se establecen las siguientes especificaciones:

4.6 La planificación del manejo de la vegetación ribereña será llevada a cabo considerando lo siguiente:



4.6.1 La función estabilizadora de los suelos y de la retención de materiales acarreados por las escorrentías de las partes altas.

4.6.2 El hábitat y la cobertura de desplazamiento de especies de fauna silvestre.

4.6.4 Su influencia en el microclima.

4.6.5 La función en el aporte natural de troncos y ramas que alteran la composición de sedimentos modificando la morfología del canal.

4.8 En el trazo y diseño para la apertura de caminos forestales, y en las actividades de rehabilitación de estos, se considerará:

4.8.1 Que los volúmenes de extracción sean considerados en el programa de manejo respectivo.

4.8.2 La elaboración de un programa de mantenimiento permanente de caminos forestales para mitigar los impactos por abandono de brechas y caminos.

4.8.3 El no cruce de cuerpos de agua.

4.8.6 Que la estabilidad de los taludes no sea alterada.

4.8.8 Que el material removido para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes o en cuerpos de agua, debiéndose utilizar el mismo a lo largo de éstos.

4.8.10 Que la remoción de vegetación sea la mínima necesaria.

4.10 Se empleará la técnica de derribo direccional y la apertura de carriles de arrime para reducir la superficie impactada por las actividades de derribo y extracción de arbolado.

4.11 Para mitigar el efecto adverso a la vegetación circundante, así como al suelo y a los cuerpos de agua, el troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída y se construirán carriles de arrime para la extracción de trozas y fustes completos.

4.12 El control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal, deberá realizarse mediante la pica y dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.



Sanciones

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal (LGDFS) y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

3.2.6. NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

4 Especificaciones

Para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal se establecen las siguientes especificaciones:

4.2 En los programas de Manejo Forestal en áreas que presenten especies de flora silvestre en peligro de extinción, se considerará:

4.2.1 Que el área de distribución de las especies esté segregada del aprovechamiento.

4.2.2 El mantenimiento de una franja de protección de vegetación natural alrededor del área de distribución de la población, cuyo ancho se determinará de acuerdo con las características de cobertura vegetal y geomorfología existentes.

4.2.3 Realizar actividades de limpia y saneamiento y de prevención de incendios en las franjas de protección de vegetación natural.

4.3 Las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de flora silvestre rara, amenazada, en peligro de extinción, sujetas a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos:

4.3.1 Tamaño y estructura de la población

4.3.2 Capacidad de regeneración de la población de la especie

4.3.3 Biología y ecología de la especie



4.3.4 Requerimientos específicos de hábitat

4.3.5 Programa de monitoreo de poblaciones

4.4 Las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de fauna silvestre rara, amenazada, sujeta a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos:

4.4.1 La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna presente.

4.4.2 Las poblaciones de las especies mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat.

4.4.3 El tamaño de población viable para cada especie.

4.4.4 La superficie de hábitat requerida para mantener las poblaciones viables.

4.4.5 Los requerimientos especiales y de hábitat para la reproducción, alimentación y cobertura.

4.4.6 Biología y ecología de la especie.

4.4.7 Programa de monitoreo de poblaciones.

4.4.8 Propuestas técnicas para el aprovechamiento restringido y sustentable de los recursos forestales presentes en las áreas de distribución de especies de fauna silvestre rara, amenazada.

4.5 En la conservación de la composición de especies de las comunidades vegetales, así como de su estructura vertical y horizontal, se considerará lo siguiente:

4.5.1 La prioridad al uso de prácticas silvícolas que contribuyan a mantener la proporción de mezclas de especies existentes en los rodales.

4.5.2 El mantenimiento de la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferente edad, así como árboles muertos derribados y en pie, para contribuir al mantenimiento de los requerimientos de hábitat de especies de flora y fauna asociadas.

4.5.3 En el derribo, troceo y extracción se evitará dañar la vegetación circundante, la regeneración forestal y la fauna silvestre.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

4.6 Las cortas de limpia que contribuyan a satisfacer los requerimientos de hábitat de flora y fauna silvestre se sujetarán a lo siguiente:

4.6.1 El mínimo de árboles muertos que deberán permanecer en pie será de 5 a 10 individuos por hectárea, procurando que queden en forma agrupada.

4.6.2 Para la selección de las características de tamaño de los árboles muertos, el rango del diámetro a la altura del pecho deberá ser de 20 a 30 cm a mayor, y la altura de los árboles de 2 a 20 m o mayor.

4.7 En las actividades de limpia y saneamiento forestal se deberá:

4.7.1 Acreditar técnicamente que el tipo de ataque y grado de afectación por plagas o enfermedades forestales justifica la remoción del arbolado afectado.

4.7.2 Las cortas deberán iniciarse sobre el arbolado afectado por enfermedades o plaga activa y posteriormente sobre el arbolado muerto en pie.

4.7.3 Procurar el uso de métodos de control mecánico para evitar la aplicación de productos químicos que resulten perjudiciales para la fauna silvestre.

4.7.4 Los productos de saneamiento, además de lo establecido en las normas oficiales mexicanas correspondientes, serán extraídos del área de aprovechamiento inmediatamente a la terminación de su tratamiento, aquellos sin tratamiento no deberán permanecer en dicha área.

Sanciones

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal (LGDFS) y demás ordenamientos jurídicos aplicables.



3.2.7. NOM-152-SEMARNAT-2006, 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.

Se resalta que, de manera práctica, todo expuesto en la NOM-152-SEMARNAT-2006 tiene relación con la elaboración del presente Documento Técnico Unificado considerando que esta indica todos los Criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo, incluidos aquellos cuyo objetivo es el aprovechamiento del arbolado muerto en pie por incendios, plagas o fenómenos meteorológicos.

Análisis y vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

Las NOM's consideradas son, prácticamente, una extensión de las regulaciones indicadas, de manera general, en las leyes federales mencionadas, por tanto, estas que son mencionadas están estrechamente relacionadas con la realización del presente proyecto.

En su caso, la NOM-012-SEMARNAT-1996 se incluye considerando la posibilidad de aprovechar algunos individuos y residuos del aprovechamiento como leña para uso doméstico, por ello, es requerido tener en consideración los lineamientos que exponen en esta norma.

Debe considerarse que algunas especies forestales, considerando su ecología, requieren del fuego para mantener el ecosistema. Este es el caso de algunos pinos encontrados dentro del Parque Estatal “Monte Alto”, por ello, se plantea la posibilidad de realizar quemas controladas que permitan la preparación del terreno con el fin de fomentar la regeneración del ecosistema. Cabe mencionar que, considerando los escenarios de cambio climático, es una necesidad contar con mecanismos de protección contra incendios forestales y la reducción de los combustibles disponibles dado que, de evitar tomar las medidas pertinentes, la intensidad y duración de los incendios dentro del Parque Estatal podría resultar en enormes pérdidas del capital natural que este posee, repercutiendo en todos los servicios ambientales que provee a la población de Valle de Bravo. En este sentido, se debe de tomar en consideración lo dispuesto en la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.



Por su parte, el tema de sanidad forestal también se encuentra regulado por una NOM específica, NOM-019-SEMARNAT-2017, y es de observancia para la prevención, combate y control de insectos descortezadores, los cuáles han estado afectando a los árboles de Monte Alto.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 indica sobre las especies que están dentro de una categoría de riesgo y protección por la legislación mexicana, en este sentido, conocer la biodiversidad existente dentro del Parque será primordial para proponer las acciones más adecuadas que disminuyan el impacto a las poblaciones de estas especies particulares y, además, se consideren las mejores medidas de mitigación para los posibles impactos que se generen a sus hábitats naturales.

Las NOM-060-ECOL-1994 y NOM-061-ECOL-1994, son de estricta observancia para garantizar la menor afectación tanto al sistema suelo como a la flora y fauna silvestres por las actividades planteadas de aprovechamiento forestal y serán las directrices a considerar durante el desarrollo de todo este proyecto particular.

Finalmente, la NOM-152-SEMARNAT-2006, es aquella que regula completamente la elaboración del Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento de arbolado plagado y muerto, y representa la guía de integración del documento para que sea evaluado y aceptado por las autoridades competentes.

3.3. Leyes Estatales y sus Reglamentos

Como en el caso de las leyes federales, estos corresponden a instrumentos de aplicación a nivel estatal, que deben de considerarse bajo la premisa de que las actividades planteadas se realizan en la jurisdicción del Estado de México. El presente DTU se relaciona con los siguientes artículos contenidos en las siguientes leyes y reglamentos federales:

3.3.1. Código para la Biodiversidad del Estado de México

Libro Segundo

Del Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible

Título Primero



Disposiciones Generales

Capítulo I

Del Objeto

Artículo 2.3.- Se considera de orden público e interés social:

I. El ordenamiento ecológico del territorio del Estado, y las acciones necesarias para su implementación de conformidad con los criterios y bases previstos en este Libro y en las demás disposiciones aplicables en la materia;

II. La declaratoria y el establecimiento de las áreas naturales protegidas previstas en este Libro y las medidas necesarias para la protección, conservación y preservación de su entorno;

III. La participación social de toda persona individual o colectiva en cualquier actividad pública o privada que tenga por objeto acciones relacionadas con la biodiversidad, el fomento al desarrollo sostenible y la preservación o restauración del equilibrio ecológico o la protección al ambiente en los términos establecidos en el presente Libro, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables o que del presente Código emanen;

VI. Los programas, estudios y prácticas productivas que hagan posible el desarrollo sostenible a través de la sostenibilidad ambiental manteniendo la capacidad de carga de los ecosistemas del Estado;

VII. La prevención y el control de la contaminación del aire, del agua y del suelo en el territorio del Estado;

Capítulo II

De los Instrumentos de la Política Ambiental

Artículo 2.39.- Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y municipal, la Secretaría y los Gobiernos Municipales, observarán y aplicarán los principios que se establecen en el artículo 2.35 del presente Libro y los que al respecto prevén la Ley General.

Son instrumentos de política ambiental:

I. Los programas en la materia; y

III. Las normas técnicas estatales.



Artículo 2.40.- La Secretaría elaborará, actualizará y gestionará el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal y la guía para que los Ayuntamientos elaboren los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal; sujetándose a las disposiciones de la legislación en materia de planeación y a la Ley General.

Artículo 2.42.- En el planteamiento y regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal se señalarán los mecanismos que proporcionen alternativas de solución a problemas ambientales específicos y a la reducción de conflictos a través del establecimiento de políticas ambientales, lineamientos, criterios ecológicos y construcción de consensos, con la participación de la sociedad en general; y se considerará lo siguiente:

I. Las características particulares del ecosistema dentro del territorio del Estado de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional;

II. La vocación de la zona o región del Estado en función de sus recursos, la densidad de población y las actividades económicas predominantes en la misma;

III. Los desequilibrios ecológicos existentes en los ecosistemas por efecto derivado de los asentamientos humanos y las condiciones ambientales existentes;

IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales; y

V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y la realización de todo tipo de obras públicas o privadas, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios.

Artículo 2.43.- El Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, así como de los asentamientos humanos de conformidad con los programas municipales que al efecto se expidan; y tendrán por objeto:

I. La zonificación de las regiones ecológicas dentro del territorio del Estado a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional; y



II. Los lineamientos y estrategias ambientales para la preservación, conservación, protección, remediación, restauración y aprovechamiento sostenible de los elementos y recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas de los asentamientos humanos considerando la obligación de la internalización de costos en las actividades productivas que se localicen.

Artículo 2.44.- Los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales del Territorio Estatal podrán abarcar la totalidad o una parte del territorio del Estado de conformidad con las regiones ecológicas que determine el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional dentro del territorio de la Entidad.

Capítulo IV

De la Regulación de los Instrumentos de la Política Ambiental en el Estado

Sección Segunda

De la Conservación, Preservación, Remediación, Rehabilitación y Restauración Del Equilibrio Ecológico

Artículo 2.61.- Los criterios de preservación, conservación, remediación, recuperación, rehabilitación y restauración del equilibrio ecológico deberán observarse por las autoridades estatales y municipales de conformidad con las disposiciones que al efecto se establezcan en:

I. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal, Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal y en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales del Territorio Estatal;

IV. Las autorizaciones y permisos de aprovechamiento y uso de los elementos naturales, recursos naturales y bienes ambientales.

Sección Tercera

De los Criterios Ecológicos y Normas Técnicas Estatales Ambientales

Artículo 2.65.- La Secretaría, en el ámbito de su competencia emitirá normas técnicas estatales las cuales tendrán por objeto establecer los requisitos o especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de cualquier actividad humana que pudiera afectar la biodiversidad y sus recursos asociados; y además de los



requisitos procedimentales que se regulan en otros ordenamientos, se sujetarán a lo siguiente:

- I. Se podrán determinar requisitos, condiciones, parámetros y límites más estrictos que los previstos en las Normas Oficiales Mexicanas;
- II. Deberán referirse a materias que sean de competencia local;
- III. Su formulación deberá considerarse que el cumplimiento de sus previsiones se realice de conformidad con las características de cada proceso productivo o actividad sujeta a regulación; y
- IV. Una vez publicada en la Gaceta del Gobierno, su observancia será obligatoria, por lo que se deberán de señalar su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Título Tercero

De la Diversidad Biológica, los Recursos Naturales y las Áreas Naturales Protegidas

Capítulo I

De la Preservación, Restauración y Protección de las Áreas Naturales Protegidas

Sección Segunda

De las Categorías y Regímenes de Protección Especial de las Áreas Naturales Protegidas

Artículo 2.87.- En los términos del presente Libro las áreas naturales protegidas a que se refiere este Capítulo podrán ser materia de protección como reservas ecológicas para los propósitos, efectos y modalidades que en el presente Ordenamiento y en el Reglamento que para el efecto expida la Secretaría donde se precisen mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes y las leyes aplicables, las zonas que serán consideradas como áreas naturales protegidas y de interés público.

Artículo 2.88.- Se consideran áreas naturales protegidas:

- II. Los parques estatales.

Artículo 2.95.- En las áreas naturales protegidas del Estado quedará expresamente prohibido:

- I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante en la que no se



internalicen los costos ambientales y no se aprueben programas de restauración específicos a cada actividad;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres sin la autorización correspondiente; y

IV. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por el presente Libro, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven y demás ordenamientos aplicables.

Artículo 2.96.- Los parques estatales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas a nivel estatal de uno o más ecosistemas que tengan importancia por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico y por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo sostenible o bien por otras razones análogas de interés general.

En los parques estatales sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus elementos naturales, el incremento de su flora y fauna, y en general con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como actividades de investigación, recreación, turismo, cultura y educación ambiental, previa autorización de la autoridad competente.

Sección Tercera

De las declaratorias para el establecimiento, administración y vigilancia de áreas naturales protegidas

Artículo 2.108.- La declaratoria para el establecimiento de las áreas naturales protegidas a que se refiere el presente Capítulo contendrá por lo menos los aspectos siguientes:

I. La categoría de área natural protegida que se constituye, así como la finalidad y objetivos;

II. Delimitación del área, con descripción de poligonales, ubicación, superficie, medidas y linderos y en su caso, zonificación;

III. La determinación y especificación de los elementos naturales o reservas de la biodiversidad cuya protección o conservación se pretenda lograr, en su caso;

IV. Uso del suelo, reservas y destinos, así como lineamientos para el manejo de los recursos naturales del área;



V. Descripción de las actividades que podrán llevarse a cabo en el área, sus limitaciones y modalidades;

VI. Responsables de su manejo;

VII. Las causas de utilidad pública que en su caso fundamente la expropiación del área por parte de la autoridad competente, cuando ésta se requiera en los términos de las disposiciones aplicables; y

VIII. Lineamientos y plazo para que la Secretaría elabore el programa de manejo del área, mismos que deberán publicarse en la Gaceta del Gobierno.

Artículo 2.110.- En las declaratorias a que se refiere el artículo anterior se determinará la forma como deban realizarse las acciones y medidas de protección al ambiente, de preservación y restauración del equilibrio ecológico, y en su caso los límites y condiciones a los que deberá sujetarse el aprovechamiento y uso de los elementos y recursos naturales dentro de las áreas naturales protegidas, así como los lineamientos para su administración y vigilancia conforme a lo dispuesto en este Libro y otras leyes aplicables, para lo cual se observará:

I. La normatividad de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Pesca, la Ley General de Vida Silvestre y las demás que resulten aplicables;

II. Restringir o prohibir actividades que puedan alterar los ecosistemas, imponer modalidades y limitaciones a la propiedad particular, regular el aprovechamiento de los elementos y recursos naturales susceptibles de apropiación que alteren los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal.

Artículo 2.113.- En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones y en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación, uso y aprovechamiento de elementos y recursos naturales en áreas naturales protegidas se observarán las disposiciones del presente Libro, de las leyes en que fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.



Las disposiciones de este Libro, su Reglamento y demás disposiciones emanadas de ella serán aplicables a la regulación, administración y vigilancia concretas de cada área natural protegida sometida a un régimen particular de protección de los previstos en el presente Libro, y en defecto de la declaratoria respectiva o cuando ésta contravenga lo dispuesto en este Libro con relación a la categoría de área natural protegida de que se trate.

Artículo 2.117.- El programa de manejo de las áreas naturales protegidas deberá contener lo siguiente:

I. Las características físicas, biológicas, culturales, sociales y económicas del área;

II. Los objetivos del área;

III. Los lineamientos para la utilización del suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con los programas de ordenamiento ecológico y con los planes de desarrollo urbano respectivos;

IV. Las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la conservación, restauración e incremento de los recursos naturales, para la investigación y educación ambiental y en su caso, para el aprovechamiento racional del área y sus recursos;

V. Las bases para la administración, mantenimiento, monitoreo y vigilancia del área;

VI. El señalamiento de las disposiciones jurídicas ambientales aplicables; y

VII. Los mecanismos de financiamiento del área.

En tanto se expide el programa de manejo correspondiente, la Secretaría emitirá mediante acuerdo administrativo las normas y criterios que deben observarse para la realización de cualquier actividad dentro de las áreas naturales protegidas, conforme a lo dispuesto en el presente Libro, su reglamento y la declaratoria respectiva.

Capítulo II

De la Flora y la Fauna Silvestres

Artículo 2.125.- Queda prohibido en la Entidad el tráfico de especies silvestres de flora y fauna terrestres o acuáticas, de conformidad con lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.



Libro Tercero

Del Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible del Estado de México

Título Segundo

De la Organización y Administración del Sector Público Forestal

Capítulo II

De la Distribución de Competencias en Materia Forestal

Artículo 3.12.- El Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones y obligaciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en el presente Código y en otros ordenamientos legales.

Título Tercero

De la Política Estatal en Materia Forestal

Capítulo II

De los Instrumentos de la Política Forestal

Artículo 3.23.- Son instrumentos de la política estatal en materia forestal, los siguientes:

- I. La planeación del desarrollo forestal; y
- IV. La ordenación forestal.

Sección Primera

De la Planeación del Desarrollo Forestal Estatal

Artículo 3.24.- La planeación del desarrollo forestal y ejecución de la política forestal se concibe como el resultado de dos vertientes:

- I. De proyección, correspondiente a los periodos constitucionales que correspondan a las administraciones estatal y municipal conforme a lo previsto en la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios; y
- II. De proyección de más largo plazo, por veinticinco años o más que se expresarán en el Plan Estratégico Forestal Estatal sin perjuicio de la planeación del desarrollo forestal que se lleve a cabo en los términos de la fracción anterior.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Dichos programas indicarán los objetivos, estrategias y líneas de acción prioritarias tomando en cuenta los criterios e instrumentos de la política nacional forestal y deberán ser congruentes con los programas nacionales y el Plan Estatal de Desarrollo.

El Programa Estratégico Forestal Estatal de largo plazo deberá ser elaborado por la Secretaría y será revisado y actualizado cada dos años.

Sección Cuarta

De la Zonificación Forestal

Artículo 3.35.- La zonificación forestal es el instrumento por medio del cual se organiza económicamente un área forestal tomando en cuenta sus características silvícolas que implica la división espacial y temporal de las actividades del manejo forestal.

Artículo 3.36.- PROBOSQUE analizará, vigilará y sancionará la aplicación de los programas de manejo forestal en los bosques del Estado.

Título Cuarto

Capítulo IV

De la Sanidad Forestal

Artículo 3.53.- Ante la detección por parte de la autoridad de la presencia de una plaga o enfermedad forestal en terrenos forestales o preferentemente forestales se dará aviso al propietario o poseedor del mismo para que realice e implemente lo necesario a fin de combatir la plaga o enfermedad forestal, el cual podrá solicitar el auxilio y colaboración de la autoridad cuando acredite que no cuenta con los recursos necesarios, si el particular no actuara en tiempo y forma y se acreditara su responsabilidad mediante sentencia judicial por la comisión de un delito ecológico PROBOSQUE podrá intervenir a fin de sanear y restaurar el terreno forestal o preferentemente forestal a costa del propietario o poseedor, la erogación que para el efecto se haga podrá ser recuperable mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente.

Título Sexto

De la Participación Ciudadana en Materia Forestal

Capítulo I

De la Participación Ciudadana en Materia Forestal



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Artículo 3.91.- El Ejecutivo Estatal y los Municipios conforme a sus atribuciones legales y en el ámbito de su competencia promoverán la participación de la sociedad en general en la planeación, diseño, aplicación y evaluación de los programas e instrumentos de la política forestal estatal para que manifiesten su opinión y propuestas respecto de los programas e instrumentos de la política forestal estatal y municipal que conduzcan a una realidad autogestora y potenciadora de las zonas forestales.

Artículo 3.92.- El Gobierno del Estado y los Municipios convocarán a foros de consulta a agrupaciones sociales, privadas y personas físicas relacionadas con los servicios técnicos forestales con la finalidad de fomentar, incluyendo sus propuestas y opiniones a los programas y planes relativos al desarrollo forestal estatal y municipal.

Título Séptimo

De los Medios de Control, Vigilancia y Sanción Forestales

Capítulo I

De la Denuncia Popular

Artículo 3.97.- Toda persona podrá denunciar ante la Secretaría, Autoridades Municipales o ante otras autoridades competentes, todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico al ecosistema forestal o daños a los recursos forestales, o contravenga las disposiciones del presente Libro y las demás que regulen materias relacionadas con los ecosistemas forestales, sus recursos o bienes y servicios ambientales asociados a éstos.

El denunciante deberá aportar todos los elementos de prueba con que cuenten para sustentar su denuncia y se encauzará conforme al procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Las denuncias a que se refiere este artículo, deberán ser turnadas a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el orden federal, o a la Fiscalía Especial contra Delitos Ambientales en el orden estatal, para el trámite que corresponda.

Capítulo II

De las Visitas y Operativos de Inspección Forestales



Artículo 3.98.- De acuerdo a lo previsto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, previo convenio entre Federación, Estados y Municipios; La Secretaría, PROBOSQUE y Gobiernos Municipales por conducto del personal autorizado podrán realizar visitas u operativos de inspección en materia forestal, con el objeto de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en este Libro, su reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y las demás disposiciones que de ellos se deriven.

Artículo 3.99.- Si como resultado de la inspección se detecta una plaga o enfermedad forestal, se notificará de forma inmediata al propietario o poseedor del terreno forestal o preferentemente forestal y se estará a lo dispuesto en el capítulo relativo a la Sanidad Forestal.

Capítulo III

De las Medidas de Seguridad

Artículo 3.101.- Cuando de las visitas u operativos de inspección a que se refiere el artículo anterior, se determine que existe riesgo inminente de daño o deterioro grave a los ecosistemas forestales, o bien cuando los actos u omisiones pudieran dar lugar a la imposición de sanciones administrativas, PROBOSQUE podrá ordenar las siguientes medidas de seguridad:

I. El aseguramiento precautorio de los productos y materias primas forestales, así como de los bienes, vehículos, utensilios, herramientas, equipo y cualquier instrumento directamente relacionado con la acción u omisión que origine la imposición de esta medida;

II. La clausura temporal, parcial o total de las instalaciones, maquinaria o equipos, según corresponda, para el aprovechamiento, almacenamiento o transformación de los recursos y materias primas forestales o de los sitios o instalaciones en donde se desarrollen los actos que puedan dañar la biodiversidad o los recursos naturales, y

III. La suspensión temporal, parcial o total de los aprovechamientos autorizados o de la actividad de que se trate.

PROBOSQUE podrá dar destino final a los productos maderables o no maderables asegurados de manera precautoria y los recursos económicos obtenidos se depositarán hasta que se resuelva el procedimiento legal y, una vez emitido el fallo y la resolución cause



efectos, estos recursos se entregarán a quien beneficie el sentido de la resolución. El Reglamento determinará los mecanismos para implementar esta disposición.

Artículo 3.102.- Cuando se imponga alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo anterior, se indicarán, en su caso, las acciones que se deben llevar a cabo para subsanar las irregularidades que las motivaron, así como los plazos para realizarlas, a fin de que, una vez satisfechas, se ordene el retiro de las mismas.

Capítulo IV

De las Infracciones

Artículo 3.103.- Se considerarán como infracciones para efectos de este Libro, los casos previstos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y serán sancionadas administrativamente por la Secretaría de conformidad con la misma Ley General y el Código de Procedimientos Administrativos del Estado.

Artículo 3.104.- Cuando PROBOSQUE determine a través de las visitas de inspección, que existen daños al ecosistema, impondrá como sanción mínima al responsable la ejecución de las medidas de restauración correspondientes.

Cuando en una sola acta de inspección aparezca que se han cometido diversas infracciones, deberán ser sancionadas individualmente. Las actas que se levanten en casos de flagrancia, deberán hacer constar con precisión esta circunstancia.

La amonestación sólo será aplicable a los infractores por primera vez, a criterio de la Secretaría y servirá de apoyo para incrementar la sanción económica a los reincidentes.

Artículo 3.105.- Cuando la gravedad de la infracción lo amerite, PROBOSQUE solicitará a las autoridades que los hubieren otorgado, la suspensión, modificación, revocación o cancelación de la concesión, permiso, licencia y en general de todas las autorizaciones otorgadas para la realización de las actividades calificadas como infracciones. Esta atribución la ejercerá directamente PROBOSQUE cuando le corresponda otorgar los instrumentos respectivos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Artículo 3.106.- Son responsables solidarios de las infracciones, quienes intervienen en su preparación o realización, y aun en los casos en que por omisión se haya incurrido en la infracción.

Libro Quinto

De la Preservación, Fomento y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre

Título Primero

Disposiciones Preliminares

Artículo 5.4.- Es deber de todos los habitantes de la Entidad conservar la vida silvestre, queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación en perjuicio de los intereses del Estado.

Título Quinto

De las Disposiciones Comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre

Capítulo I

Disposiciones Preliminares

Artículo 5.18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sostenible y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en el presente Libro y podrán transferir esta prerrogativa a terceros conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Artículo 5.19.- Las autoridades que en el ejercicio de sus atribuciones deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás elementos y recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de este Libro y las que de éste se deriven y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se realicen de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat



Capítulo V

Del Trato Digno y Respetuoso a la Fauna Silvestre

Artículo 5.27.- Los Municipios adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, crueldad, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Artículo 5.29.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, ansiedad, sufrimiento, traumatismo y dolor teniendo en cuenta las características de cada especie.

Titulo Sexto

De la Conservación de la Vida Silvestre

Capítulo I

De las Especies y Población en Riesgo y Prioritarias para la Conservación

Artículo 5.44.- La Secretaría identificará a través de listas y catálogos las especies o poblaciones en riesgo de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas estatales correspondientes señalando el nombre científico y el nombre común más utilizado de las especies, la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo, la justificación técnica-científica de la propuesta y la metodología empleada para obtener la información para lo cual se tomará en consideración la información presentada por el Consejo que para tal efecto se expidan.

Artículo 5.46.- Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

I. En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio estatal han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento y uso no sostenible, enfermedades o depredación, entre otros;

II. Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos si siguen operando los factores que inciden negativamente en su



viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones; y

III. Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y preservación de poblaciones de especies asociadas.

Capítulo VII

De la Movilidad y Dispersión de Población de Especies Silvestres Nativas

Artículo 5.61.- Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos de conformidad con lo establecido en el Reglamento para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, translocación o preliberación.

Capítulo VIII

De la Conservación de las Especies Migratorias

Artículo 5.64.- La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional de acuerdo con las disposiciones de este Libro, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que el país sea parte contratante.

Análisis y vinculación de las leyes estatales y sus reglamentos con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

De manera general, las leyes estatales están basadas en la regulación federal, por ende, muchas de las indicaciones que en ellas se plasmas son muy similares. Sin embargo, cabe



mencionar, dado que el proyecto se va a realizar dentro de la jurisdicción del Estado de México y, de manera adicional, dentro de una Área Natural Protegida de competencia estatal, es requerido cumplir con las disposiciones aplicables en la materia en este nivel legislativo.

Resalta que el Código para la Biodiversidad del Estado de México y sus Reglamentos están orientados a los temas que aborda la LGEEPA como el Ordenamiento Ecológico del Territorio, las Áreas Naturales Protegidas, las Normas Técnicas y la programación forestal a nivel estatal, e indica las regulaciones con miras a la conservación de la vida silvestre, la contaminación del suelo, entre otros, incluyendo a la Ley del Agua para el Estado de México y sus municipios, que hace mención sobre cómo se logrará la protección del recurso hídrico en el estado.

3.3.2. Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México

Título Segundo

De la Política Ambiental y sus Instrumentos

Capítulo VI

Del Proceso de Ordenamiento Ecológico

Artículo 70.- Los ordenamientos ecológicos de competencia estatal, se llevarán a cabo mediante el proceso de ordenamiento ecológico y deberán tener como resultado los siguientes productos:

II. Programa de Ordenamiento Ecológico, que deberán contener:

- a). El modelo de ordenamiento ecológico, que contenga la regionalización y la determinación de las unidades ambientales, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables al área de estudio.
- b). Las estrategias ecológicas aplicables al modelo de ordenamiento ecológico.

Capítulo VII

Del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México



Artículo 83.- El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, tiene por objeto:

I. La regionalización ecológica del territorio estatal y de las zonas sobre las que el Gobierno del Estado de México ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

II. Establecer los lineamientos y estrategias ambientales necesarias para:

- a). Promover la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- b). Promover los criterios ambientales tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias de la administración pública federal, estatal y en su caso la municipal;
- c). Orientar el uso del suelo fuera del área urbana, acorde a su vocación natural;
- d). Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
- e). Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para la protección de especies y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- f). Promover la solución de los conflictos ambientales y el desarrollo sustentable;
- g). Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal; y
- h). Las demás que se consideren necesarias.

Artículo 84.- Para efectos del artículo anterior las áreas de atención prioritaria se identificarán en:

II. Regiones que deban ser protegidas, conservadas o restauradas o que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar los impactos



ambientales adversos, derivados de su aprovechamiento, considerando entre otros, los siguientes elementos:

- c). Áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia.

Título Tercero

De la Diversidad Biológica, los Recursos Naturales y las Áreas Naturales Protegidas

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 160.- La administración de las Áreas Naturales Protegidas se efectuará de acuerdo a su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en el Código, el presente Reglamento, las Normas Técnicas Ambientales Estatales, la declaratoria de creación, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 161.- En la administración de las Áreas Naturales Protegidas, se deberán adoptar mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a la protección, conservación y restauración de los ecosistemas; uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, inspección y vigilancia.

Así mismo, se deberá contar con el financiamiento para su operación y la participación coordinada entre los distintos niveles de gobierno y los sectores público, social y privado.

Artículo 162.- Las Áreas Naturales Protegidas de competencia y jurisdicción del Estado de México, serán administradas directamente por la Secretaría a través de la CEPANAF y la Coordinación, en el ámbito de sus respectivas competencias, de conformidad con lo establecido en el Código.

La administración de un Área Natural Protegida se llevará a cabo de conformidad con lo establecido en su programa de manejo.

Sección Segunda

De las Declaratorias para el Establecimiento de Áreas Naturales Protegidas

Artículo 174.- Las declaratorias para el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas deberán contener lo previsto por el artículo 2.108 del Código. Cuando se determinen zonas núcleo y de amortiguamiento deberán señalarse sus respectivas subzonas.



Artículo 176.- Para el cumplimiento de los objetivos previstos en el Código, en relación al establecimiento y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, se realizará una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las Áreas Naturales Protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo, hacia el desarrollo sustentable, creando las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo.

Capítulo V

Del Programa de Manejo

Artículo 180.- Las Áreas Naturales Protegidas deberán contar con un programa de manejo que será elaborado por la Secretaría en los términos del artículo 2.116 del Código. El programa deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en la declaratoria del Área Natural Protegida de que se trate, y tendrá por objeto la administración de la misma.

Capítulo VII

De las Actividades en Áreas Naturales Protegidas y sus Autorizaciones

Sección Primera

De las Autorizaciones

Artículo 192.- Sólo podrán autorizarse en las Áreas Naturales Protegidas, las obras o actividades que sean compatibles con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, las normas y demás disposiciones legales aplicables y que se reflejen en la generación de beneficios a los poseedores, en materia de protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable y ecoturismo.

Capítulo VIII

De las Prohibiciones en Áreas Naturales Protegidas

Artículo 218.- En las Áreas Naturales Protegidas, salvo que se cuente con la autorización o permiso correspondiente, se prohíbe:



- II. Los aprovechamientos comerciales de productos forestales maderables y no maderables;
- IV. La alteración o destrucción por cualquier medio o acción de los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- V. La introducción de ejemplares o poblaciones silvestres exóticas;
- VI. La alteración, interrupción, desvío, relleno o desecación en los flujos hidráulicos o cuerpos de agua;
- VII. La apertura de nuevos senderos, brechas o caminos;
- VIII. El vertimiento, arrojado o descarga de cualquier tipo de desecho orgánico, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o a cuerpos de agua;
- X. Las demás que determine la Secretaría.

Capítulo XII

De la Flora y la Fauna Silvestres

Artículo 238.- El estado y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias regularán el trato digno y respetuoso que deberá darse a los animales.

Título Cuarto

Del Aprovechamiento y Uso Sostenible de los Elementos y Recursos Naturales

Capítulo II

De la Preservación, Uso y Aprovechamiento Sostenible del Suelo y sus Recursos

Artículo 243.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso del suelo debe hacerse de manera que este mantenga su integridad física y su capacidad productiva;
- III. El uso productivo del suelo debe evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;



IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas;

VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural;

VII. Las Normas Oficiales Mexicanas, así como los criterios y Normas Técnicas Estatales Ambientales.

Artículo 244.- Los criterios a los que se refiere el artículo anterior, en el ámbito de competencia del Estado de México, serán observados en:

I. Los planes y programas rectores para el desarrollo urbano del Estado;

IV. Los estudios previos y las declaratorias para la constitución de las áreas naturales a las que se refiere el Código y este reglamento;

V. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio previstos por el Código y este reglamento.

Artículo 246.- Estarán obligados a restaurar el suelo, subsuelo, mantos acuíferos y demás recursos naturales afectados quienes, por cualquiera que sea la causa, los contaminen o deterioren; dicha restauración deberá llevarse a cabo de acuerdo al Código y a este reglamento.

3.3.3. Reglamento del Libro Quinto del Código para la Biodiversidad del Estado de México

Titulo Quinto

De la Conservación de la Vida Silvestre

Capítulo VII

De la Movilidad y Dispersión de Poblaciones de Especies Silvestres Nativas



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Artículo 57.- Para los casos establecidos en el artículo 5.61 del Código, el promovente podrá proponer, en el plan de manejo, el establecimiento de cercos cuando las condiciones del hábitat permitan la instalación de los mismos y el estado de la especie lo requiera; asimismo, deberá precisar las acciones que realizará para contener el impacto sobre el hábitat y las poblaciones nativas locales sobre las que se impida el libre desplazamiento o dispersión de la vida silvestre, así como las medidas para evitar dichos efectos.

3.3.4. Ley de Cambio Climático del Estado de México

Título Tercero

Política Estatal en Materia de Cambio Climático

Capítulo II

Instrumentos de la Política Estatal en materia de Cambio Climático

Sección Primera

Planeación Climática

Artículo 23.- El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) constituye el programa especial que ordena los objetivos, metas y prioridades, así como las acciones y proyectos a realizarse en el corto, mediano y largo plazo, con el objeto de lograr la adaptación al cambio climático, así como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios.

Su vigencia se limitará al período constitucional correspondiente o hasta la publicación del PEACC que lo sustituya, aunque incluirá metas de largo plazo que deberán ser consideradas en la elaboración de los programas subsecuentes, con el objeto de garantizar la continuidad y consecución de aquéllas que por su importancia adquieran el carácter de prioritarias, o que sean consideradas de largo plazo.

3.3.5. Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de México

Capítulo III

Información sobre las Regiones o Zonas Geográficas Vulnerables a los Efectos Adversos del Cambio Climático

Artículo 8.- La Secretaría incluirá en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a



los efectos adversos del cambio climático, durante la fase de diagnóstico del proceso de formulación, evaluación y modificación de este.

Capítulo IV

Instrumentos de la Política Estatal en Materia de Cambio Climático

Sección Segunda

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México

Artículo 24.- Además de lo previsto en la Ley, la Secretaría incluirá en el proyecto de PEACC lo siguiente:

- I. La línea base para el desarrollo de cada sector.
- II. El escenario base.
- III. Los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, deberán considerar un plazo corto, mediano y lejano, el cual será de 10, 20 y 50 años respectivamente.
- IV. La relación de las características físicas, económicas y culturales del estado con el diagnóstico estatal del Cambio Climático.
- V. Descripción de la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales registrados en el territorio del Estado de México ante los efectos adversos del cambio climático.
- VI. Áreas de oportunidad en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.
- VII. La priorización general de las acciones y proyectos que contiene, en función de los objetivos, tanto de adaptación como de mitigación que persiguen las metas planteadas y los sectores en los que inciden.
- VIII. La relación de acciones y proyectos, señalando en cada uno:
 - a. Objetivos de adaptación y de mitigación.
 - b. Metas de corto, mediano o largo plazo con las que se vinculan.
 - c. Grado de prioridad.
 - d. Recursos asignados.
 - e. Responsabilidades de las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y, en su caso, de los ayuntamientos.



- f. En su caso, actores de los sectores social y privado que involucran.
- g. Etapas para su implementación, y los plazos correspondientes.
- h. Criterios, procedimientos e indicadores de efectividad para vigilar y evaluar su cumplimiento, así como el impacto de sus acciones.

3.3.6. Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios

Título Segundo

Del Sistema Estatal del Agua

Capítulo Noveno

Del Manejo Sustentable del Agua

Artículo 90.- Las autoridades del agua promoverán las medidas y acciones necesarias para proteger los recursos hídricos del Estado, en cantidad y calidad, y coadyuvarán con las autoridades competentes en la vigilancia y aplicación de las disposiciones legales en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, de prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas relacionados.

3.3.7. Ley de Planeación del Estado de México y sus Municipios

Capítulo Segundo

De la Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Mexico y Municipios

Artículo 14.- El Sistema de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de México y Municipios se conforma por:

- I. El Plan de Desarrollo del Estado de México;
- II. Los planes de desarrollo municipales; y
- III. Los programas sectoriales de corto, mediano y largo plazo.

Capítulo Tercero

De los Planes de Desarrollo y sus Programas

Artículo 25.- En los planes de desarrollo se establecerán los lineamientos de política general, sectorial y regional para el desarrollo, sujetando los demás instrumentos de la



planeación a sus estrategias, objetivos, metas y prioridades. Sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica y social del Estado de México y de los municipios, según corresponda.

Artículo 26.- Para los efectos de la integración y ejecución de la estrategia contenida en los planes de desarrollo, se deberán elaborar programas sectoriales, regionales y especiales que permitan alcanzar sus objetivos y metas.

3.4. Normas Técnicas Estatales (NTEA's)

3.4.1. NTEA-005-SMA-RN-2005, Que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en las áreas naturales protegidas del Estado de México.

Aspectos Generales

En estricto apego a los Decretos de Creación, que se refieren a los usos preferentes, acciones y actividades a desarrollar en concordancia con las causas de utilidad pública y con la zonificación planteada en su valoración técnica, respectivamente, y que determinan las facultades ambientales de áreas y/o espacios específicos para el desarrollo de actividades y usos destinados a la recreación, el esparcimiento y el ecoturismo, podrán ser evaluados para su implementación y desarrollo atendiendo las particularidades ambientales del área natural a la que se refiera, al considerarse el cumplimiento de las siguientes especificaciones:

5.1 Son objeto de valoración y regulación las acciones y/o usos compatibles a realizar al interior de las Áreas Naturales Protegidas en las zonas concebidas para incrementar la infraestructura productiva y de servicios, o bien para realizar el uso temporal de espacios específicos con implementación de infraestructura provisional que promuevan actividades al aire libre; para efectos de la presente Norma se consideran como compatibles a las obras destinadas a generar infraestructura temporal para la recreación, el sano esparcimiento, el ecoturismo, el deporte, la educación ambiental, las expresiones culturales, la convivencia familiar y el sano disfrute de los elementos naturales.



5.2 Se omite para los efectos de esta norma la consideración de actividades productivas y acciones basadas en el aprovechamiento y la extracción de sus recursos naturales, debiendo remitirse para lo propio a lo dispuesto en la legislación aplicable.

5.3 Para la consideración de la valoración y regulación de acciones y/o usos compatibles, el promovente deberá observar al definir la ubicación del sitio o área de interés, que ésta no se localice dentro de zonas núcleo o de protección, establecidas por la autoridad competente para aquellas zonas en que por definición se describa que cuentan con ecosistemas representativos o comunidades bióticas con bajos grados de disturbio y que por estas condiciones ambientales sean hábitat de poblaciones de flora y fauna silvestres bien conservadas; lo anterior con el objeto de proteger la integridad de los elementos naturales en dichas zonas, limitar el grado de perturbación y garantizar su adecuado funcionamiento ambiental

5.7 En las acciones y usos compatibles en áreas naturales protegidas, quedan restringidas las siguientes actividades:

I. La cacería y captura de fauna silvestre.

II. La extracción y aprovechamiento de flora silvestre.

V. Cualquier aprovechamiento que ponga en peligro, dañe o afecte de manera alguna a la flora y fauna silvestres, así como a su hábitat.

VI. El aprovechamiento y/o extracción de humus, mantillo y suelo vegetal.

VIII. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de las especies silvestres.

IX. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre.

X. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

XI. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre.

XIII. Depositar residuos sólidos.



3.4.2. NTEA-009-SMA-RN-2008, que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el uso, conservación y restauración de suelos en Áreas Naturales Protegidas del Estado de México.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Para propósitos de esta Norma Técnica Estatal, se considera que el suelo de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México es un bien, que debe ser usado bajo el interés público y social en conservar, fomentar, preservar, proteger y restaurar este recurso, procurando mitigar los efectos adversos que ocasionen su deterioro.

5.2 El propósito de la presente Norma Técnica Estatal es proteger el recurso suelo de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México, por lo que las actividades que se pretendan realizar en él deberán evitar el deterioro, pérdida, contaminación, degradación o cualquier otro proceso dañino, procurando su uso para el desarrollo integral y sustentable del mismo.

5.3 El sector social, público y privado cuenta con los derechos y obligaciones para proteger el uso del suelo, observando en forma obligatoria y general los siguientes deberes:

a) Destinar el suelo al uso previsto por la ordenación territorial, el Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México, las declaratorias correspondientes, los usos preferentes de los Programas de Manejo, los Programas de Desarrollo Municipal y con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

b) Conservar y mantener la vocación del suelo y su cobertura vegetal a fin de evitar procesos de erosión.

c) En la implementación de proyectos productivos, establecer acciones para evitar erosión, incendios forestales, contaminación, daños o perjuicios a terceros o al interés general, así como promover la seguridad en las Áreas Naturales Protegidas.

d) En áreas de restauración deberán realizarse las reforestaciones con especies preferentemente nativas para mantener el equilibrio ecológico.



- e) Evitar el cambio de uso de suelo, contaminación, incendios forestales, tala ilegal y el aprovechamiento no sustentable del suelo, en concordancia a los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas y al programa integral de cuencas hidrográficas.
- f) Llevar a cabo acciones de recuperación y/o rehabilitación en zonas afectadas por procesos de degradación o desertificación en Áreas Naturales Protegidas de acuerdo con la normatividad vigente.
- g) Dar prioridad a la reposición de la vegetación en la superficie forestal o de aptitud preferentemente forestal que la haya perdido.
- h) Respetar las limitaciones que deriven de la colindancia con Áreas Naturales Protegidas, estableciendo una franja de amortiguamiento mínima de 20 metros de ancho, de acuerdo con la zonificación que determine el respectivo programa de manejo.
- i) Cumplir con la normatividad ambiental vigente para la protección, conservación, restauración y/o aprovechamiento de los recursos naturales.

5.4 Quedan prohibidas las acciones u omisiones en el Programa de Manejo en el uso o aprovechamiento del suelo de Áreas Naturales Protegidas que ocasionen o impliquen:

- I. Todas las prácticas y actividades que conlleven al incremento de la erosión y pérdida de calidad de los suelos;
- II. Destrucción de la cobertura forestal;
- III. Cambio del uso del suelo distinto a lo establecido en los programas de manejo;
- IV. Aprovechamiento del uso del suelo distinto al autorizado;
- VI. Vertido o abandono de objetos, residuos u otros desperdicios fuera de los lugares autorizados;
- VII. Las quemas controladas que no cuenten con la autorización y/o supervisión de la autoridad competente;
- VIII. Destruir la señalización que promueva la conservación del Área Natural Protegida;
- IX. Manejar vehículos automotores fuera de las brechas y/o carreteras establecidas en las Áreas Naturales Protegidas;



X. Afectaciones como desecación y desvío de cuerpos de agua y manantiales

XI. Destruir los caminos; y

XII. Verter liquidas contaminantes, aceites, solventes, residuos de la actividad industrial que afecten a manantiales y cuerpos de agua.

5.5 La política de esta Norma Técnica Estatal y medidas que se observarán en la regulación y fomento de las actividades de uso, conservación y restauración de suelos deberán sujetarse a los principios, criterios y disposiciones previstas en el Código para la Biodiversidad del Estado de México, a las Declaratorias y Programas de Manejo correspondientes, en lo que resulten aplicables y tendrán como propósitos:

I. Conservar, proteger y restaurar el recurso suelo y la biodiversidad de los ecosistemas;

II. Proteger las cuencas, cauces de los ríos y los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración;

III. Lograr un manejo sustentable del recurso suelo, que contribuya al desarrollo socioeconómico de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades Indígenas y demás propietarios o poseedores del recurso, con pleno respeto de la capacidad productiva;

V. Incrementar la participación corresponsable de la sociedad en el uso, conservación y restauración del recurso suelo:

VI. Promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación de éstos con los diversos sectores de la sociedad para el logro de los fines de la presente Norma Técnica Estatal; y

VII. Impulsar medidas de restauración y remediación de zonas afectadas en Áreas Naturales Protegidas, por el aprovechamiento de los suelos o depósitos de residuos contaminantes, entre otros.

5.7 Las actividades para el uso del suelo deben ser compatibles con su vocación natural, y sin alterar el equilibrio de los ecosistemas, de manera que éstos mantengan su integridad y su capacidad productiva.



Análisis y vinculación de las Normas Técnicas Estatales con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

En este caso, las NOM's, las NTEA's son instrumentos que se especializan en regular aspectos particulares mencionados dentro de la legislación estatal. Particularmente, las dos NTEA's aplicables al presente proyecto están relacionadas con el hecho de que se trata de actividades realizadas dentro de un Área Natural Protegida Estatal.

La primera, NTEA-005-SMA-RN-2005, se relaciona con las directrices que se deben de observar en consideración a las actividades que son compatibles a realizar dentro de sus límites. Por otro lado, la segunda, se centra de manera particular en el recurso suelo y especifica los criterios que deben cumplirse para proteger este recurso (y otros) y minimizar el impacto derivado de las posibles actividades a realizarse en el ANP. Por lo anterior, estos instrumentos son considerados a detalle y de manera puntual con el objeto de conservar, de la mejor manera posible, los recursos bióticos y abióticos presentes en estos espacios naturales.

3.5. Legislación Municipal

3.5.1. Bando Municipal de Valle de Bravo 2019 – 2021

Libro Primero

Del Municipio

Título Cuarto

De los Derechos y Obligaciones de los vallesanos, vecinos y visitantes

Artículo 15.- En el Municipio de Valle de Bravo se prohíbe estrictamente:

i) Arrojar residuos sólidos, derivados del petróleo, sustancias tóxicas o explosivas, en la vía y espacios públicos, barrancas, cuerpos de agua, cauces de ríos y arroyos, baldíos, alcantarillas, pozos de visita, cajas de válvulas, y demás instalaciones destinadas al servicio público de agua potable y drenaje.

Los habitantes, vecinos, visitantes o transeúntes que realicen alguna de las conductas previstas en el presente artículo, serán sancionados por la autoridad municipal competente en términos del Título Tercero del Libro Décimo Primero del Bando Municipal.

Libro Noveno



De la Protección a la Biodiversidad y Mejoramiento del Medio Ambiente

Título Único

De la Protección a la Biodiversidad

Artículo 56.- En materia ambiental, las autoridades municipales tendrán a su cargo las obligaciones, facultades y atribuciones que expresamente se señalan en la Constitución Federal, la Constitución Local, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, el Código para la Biodiversidad del Estado de México, sus respectivos reglamentos, la Ley Orgánica Municipal, el Bando Municipal, el Código Reglamentario, el Reglamento Orgánico, acuerdos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general que dicte, al respecto, el Ayuntamiento.

Libro Décimo Primero

De las Medidas Preventivas, de Seguridad, Infracciones y Sanciones

Título Primero

De las Medidas Preventivas

Artículo 61.- Las autoridades municipales, en el ámbito de su competencia, harán cumplir sus determinaciones e impondrán el orden según la gravedad de la falta, y para ello podrán hacer uso de alguna de las medidas de apremio y correcciones disciplinarias siguientes:

I. Apercibimiento;

II. Retiro temporal de personas del lugar donde se lleve a cabo la diligencia, cuando ello fuere necesario para su continuación, para conservar el orden, o para seguridad de los participantes;

V. Auxilio de la fuerza pública;

VI. Remisión ante el Oficial Calificador;

VII. Remisión ante el Agente del Ministerio Público en turno, cuando se trate de hechos probablemente constitutivos de delito, y

VIII. Las demás que establece la legislación aplicable.

Título Segundo

De las Medidas de Seguridad



Artículo 62.- Las medidas de seguridad son determinaciones ordenadas por las autoridades municipales, quienes, en el ejercicio de sus atribuciones de vigilancia de las disposiciones legales, las dictan con el objeto de evitar daños y perjuicios a las personas, bienes y al ambiente, por actos u omisiones que vulneren dichas disposiciones, que se realicen en contravención a la legalidad, o bien, para evitar que continúen funcionando en forma irregular.

Artículo 63.- Las medidas de seguridad que las autoridades municipales podrán adoptar conforme a lo dispuesto por la normatividad federal, estatal y municipal, son las siguientes:

I. Suspensión temporal, parcial o total, de la construcción, instalación, explotación de obra, prestación de servicio, establecimiento comercial, industrial o de espectáculos;

X. Cualquier otra acción o medida que tienda a evitar daños a personas, bienes y ambiente.

Título Tercero

De las Infracciones y Sanciones

Artículo 66.- Se considera infracción toda acción u omisión que contravenga las disposiciones contenidas en el Bando Municipal, Código Reglamentario, el Reglamento Orgánico y demás disposiciones emitidas por el Ayuntamiento en ejercicio de sus funciones, así como las que se deriven de ordenamientos legales federales y estatales que concedan competencia al Municipio.

Las infracciones serán sancionadas conforme a lo establecido por la Ley Orgánica Municipal, este Título, y demás disposiciones previstas en el Código Reglamentario y el Reglamento Orgánico.

Las sanciones que en su caso se impongan, serán sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal y/o administrativa que le resulte al infractor.

Las infracciones previstas en el Código para la Biodiversidad del Estado de México, otras leyes y reglamentos federales o estatales, serán sancionadas por la autoridad municipal correspondiente conforme a sus atribuciones reglamentarias, fundando y motivando sus resoluciones en esas disposiciones legales.

Cuando se produzcan hechos que pudieran configurar algún delito, el infractor o infractores serán presentados directamente a la Agencia del Ministerio Público en turno, en términos



de lo dispuesto por la Constitución Federal y demás instrumentos normativos federales y locales aplicables.

Artículo 69.- Las infracciones al Bando Municipal, al Código Reglamentario, el Reglamento Orgánico, reglamentos, acuerdos, circulares y demás disposiciones administrativas de carácter general, serán sancionadas con:

I. Amonestación. La cual se orientará a corregir la violación en que incurra la persona que cometa una infracción, exhortándola a cumplir sus obligaciones con espíritu cívico y solidario. Esta sanción será aplicada cuando se cometan infracciones menores, siempre y cuando no haya reincidencia.

II. Multa. Su imposición se hará de conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica Municipal, el Bando Municipal, el Código Reglamentario, el Reglamento Orgánico, otros instrumentos normativos federales y locales aplicables, reglamentos, acuerdos, circulares y demás disposiciones de observancia general que dicte el Ayuntamiento.

Si el infractor cubre la multa impuesta dentro de los cinco días hábiles posteriores a la fecha de su infracción, gozará de una bonificación del 50%;

III. Suspensión temporal o cancelación del permiso o licencia;

IV. Clausura temporal o definitiva; y

V. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

Las sanciones previstas en diversos ordenamientos legales federales y estatales que sean atribución del Municipio, se realizará en los términos señalados en los mismos.

Análisis y vinculación de legislación municipal con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

Cómo se mencionó anteriormente, esta legislación se deriva de los instrumentos jurídicos de orden mayor como las leyes estatales y federales, por esta situación, son muy similares y regulan prácticamente los mismos aspectos. Sin embargo, dado que el Parque Estatal “Monte Alto” se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción del municipio de Valle de Bravo, está sujeto a las regulaciones indicadas en el correspondiente Bando Municipal,



particularmente aplicables aquellas relacionadas con el uso de suelo y la disposición de residuos sólidos u otras sustancias en sitios no destinados para ello y, además, que signifiquen la contaminación del suelo y el agua.

3.6. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial

3.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT es una de las herramientas de planeación ambiental en México a nivel nacional y tiene sustento en la LGEEPA y su reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico. Propone una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

La forma en la que abordó el tema fue a través de la diferenciación del territorio creando Regiones Ecológicas constituidas por Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) a las cuáles se les asignaron lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos con cinco niveles: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja, según la urgencia que tienen de atención por su estado o nivel de conflicto ambiental.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Algunos sectores se consideraron promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen. Adicionalmente, el grado de participación de estos se puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB.

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

Finalmente, Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

Para el caso, el Parque Estatal "Monte Alto" está totalmente incluido en la región ecológica 18.19, en la UAB 67. Depresión del Balsas. El estado del medio ambiente reportado para 2008 era inestable a crítico con conflicto sectorial nulo. Se reportaba que no existía superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Alta degradación de la vegetación. Además, el escenario que estimaba para el 2033 se consideraba muy crítico.

Las políticas ambientales definidas para esta UAB son de restauración y aprovechamiento sustentable con una prioridad de atención media. Los rectores de desarrollo definidos fueron el forestal y la minería.

Estrategias. UAB 67

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental en el territorio

- | | |
|------------------------------------|--|
| Preservación | <ol style="list-style-type: none">1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad2. Recuperación de especies en riesgo3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad |
| Aprovechamiento sustentable | <ol style="list-style-type: none">7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales |



Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas

Por su parte las Estrategias Ecológicas que aplican para esta UAB constan de las siguientes acciones aplicables al presente DTU:

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- 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.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas 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).
- 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.



- 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.

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y fuera de ellas.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de estos.

3.6.2. Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (2006)

El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del



ambienta, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como soporte y guía a la regulación del uso del suelo.

Como manera de realizar la planificación, se consideró realizar una regionalización ecológica cuyo objetivo primordial es el dividir el territorio en áreas con características homogéneas, basándose en factores tales como los atributos físicos, bióticos y las condiciones ambientales. En cada región o unidad ecológica serán aplicadas, con base en sus condiciones actuales, las políticas ambientales de aprovechamiento, conservación, protección y restauración, así como los criterios de regulación ecológica.

En el caso del Parque Estatal "Monte Alto" está incluido, en su gran mayoría, en la unidad ecológica 14.4.1.024.605 de clave An-5-605 y, en menor medida, en las unidades ecológicas 14.4.1.036.310 de clave Fo-5-310 y 14.4.1.024.327 de clave Fo-5-327.

Las claves se interpretan considerando: Uso Predominante, siendo An = Área Natural Protegida y Fo = Forestal; Fragilidad Ambiental = 5, Máxima; y el número de unidad ecológica (605, 310 y 327).

La Regionalización Nivel 1 corresponde a 14 correspondiente a Selvas Cálido Secas; el nivel 2, a Depresiones Intermontanas; el nivel 3, se refiere a las Depresiones del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo; el nivel 4 se refiere a, en caso del 024, Relieve volcánico con laderas moderadas. Altura de 200 a 500 m con escasa disección fluvial, mientras que el 0.36, se refiere a Sierras o montañas con estructuras de bloque. Altura de 200 a 500 m con severa disección fluvial.

Las políticas ambientales aplicables corresponden a Protección, para el caso de An-5-605, y Conservación, para Fo-5-310 y Fo-5-327. La primera está enfocada a la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad (siendo este su criterio más importante), extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad y se resalta que se permitirán actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad. La segunda, está condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En ese sentido, las actividades productivas se pueden permitir de acuerdo a su



factibilidad ambiental, con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

De manera adicional, se consideran criterios de regulación ecológica, los cuáles son de carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socio-económicas actuales de la región, como la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia. Los correspondientes para las unidades ambientales del proyecto corresponden a, para el caso de An-5-605, del número 82 al 108 y, para el caso de Fo-5-310 y Fo-5-327, del número 143-165, 170-178, 185, 196 y del 201-205, sin embargo, de estas la que aplican para el presente DTU corresponden a:

83. Con la finalidad de conservar los recursos los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo.

84. Se promoverá el impulso a las actividades productivas acordes al decreto, quedando sujetas a la evaluación en materia de impacto ambiental federal o estatal correspondiente. Queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos.

86. Se deberán regular las actividades productivas y recreativas, con énfasis en la protección a las zonas de anidación y reproducción de fauna, así como contar con el visto bueno de la dependencia encargada de la administración.

87. Se deberán crear franjas de amortiguamiento (de por lo menos 50 metros, según lo permita el área y en función a los resultados de los estudios específicos), y desarrollar en ellas programas de reforestación, ecoturismo, acuacultura, entre otros.

88. No se promoverá el desarrollo urbano, solo se impulsarán aquellos usos y proyectos contemplados en el Decreto o el Programa de Conservación y Manejo y complementarios de las actividades recreativas, se considerará la autosuficiencia de agua y energía, así como la responsabilidad en el tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos.

89. Se promoverá la reforestación en aquellas zonas consideradas como prioritarias para su restauración, así como en los predios donde se ha solicitado la implementación de un Programa de reforestación.

91. En las zonas con aprovechamiento forestal, se propiciará el uso integral de los recursos a través de técnicas de ecodesarrollo que favorezcan los usos múltiples.



92. En aprovechamientos autorizados, si no existen vías para la extracción del material cortado, se utilizarán animales de tiro y carga, por lo que queda prohibido el rodamiento de troncos.

93. En el caso de que existan caminos destinados a retirar el material, serán acondicionados en forma manual evitando la eliminación de la vegetación y la utilización de suelos susceptibles a la erosión.

94. En las áreas reforestadas, solamente se permite el uso de fertilizantes de origen orgánico, por lo que queda prohibida la introducción de cualquier producto inorgánico o tóxico dentro de estas zonas.

95. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa correspondiente.

96. Se deberá mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona,

97. En predios con pendientes altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica, es necesaria realizar trabajos de conservación y protección del suelo, por lo que solamente se podrá realizar cortas de selección, saneamiento y aclareo, de acuerdo con el Programa de Conservación y Manejo.

101. Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos para la conservación de la biodiversidad.

144. Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con estatus y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.

145. En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá contemplarse, de acuerdo con el Programa de Conservación y Manejo, su restauración.

146. Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.



147. La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.

148. La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.

149. Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.

150. En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.

151. Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.

152. Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.

153. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.

154. Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.

155. El programa de manejo forestal deberá garantizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos.

156. En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.

157. En el caso de zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentada en un Inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.

158. En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales) se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que



favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.

159. Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.

160. Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.

161. En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.

162. No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.

163. Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes.

165. Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola que se trate.

174. Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 (ahora NOM-059-SEMARNAT-2010) y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.

178. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular, preservar las especies que están en



peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

196. Desarrollo de sistemas de captación de agua en el sitio.

201. Se establecerá una franja de amortiguamiento de las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.

203. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.

3.6.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México (2007) (POEMM)

Este es un documento cuya finalidad está en la búsqueda de la resolución de conflictos ambientales en la región a través de un conjunto de lineamientos y estrategias ecológicas. Además, se busca que la inversión del gasto público, social y privado se realice de manera consensuada, coordinada y en congruencia con los elementos ambientales de la región.

Las unidades de gestión ambiental (UGA's) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan lineamientos y estrategias ecológicas. De acuerdo con esta definición, las UGAS deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera, existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales, sociales, económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento. Los lineamientos ecológicos son metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable que se pretende alcanzar en la región con la aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca.

En el proceso de regionalización ecológica se definió una Aptitud considerando mapas sectoriales del ámbito Forestal, Agropecuario y de Provisión y Bienes y Servicios Ambientales. Estos mapas sectoriales contienen información sobre el uso de suelo identificado en cada UGA.

Adicionalmente, se realizó un análisis de los conflictos ambientales a los que está expuesta un área determinada. Estos corresponden a la concurrencia de actividades incompatibles, así consideradas cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

recursos naturales. Mantener los bienes y los servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada. Los conflictos de uso del suelo, reflejan cómo se está aprovechando la vocación de todos ellos ya sea que estén siendo subutilizados o sobre utilizados. al darles usos no adecuados y acelerando procesos muchas veces irreversibles.

En este sentido, se hacen propuestas de Políticas Ambientales en uno de 4 ámbitos, conforme a lo propuesto en la LGEEPA y al Manual de Ordenamiento Ecológico correspondiente, con algunas modificaciones, y corresponden a: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Para lograr cumplir con estas políticas se consideraron lineamientos ecológicos, siendo metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de una unidad de gestión ambiental siendo más detalladas en el caso del POETEM, los cuáles sirvieron de base para definir la estrategia ecológica, que representa la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio e incluye los criterios de regulación ecológica, que están basados en lo mencionado en la LGEEPA.

Finalmente, se definió un nivel o grado de prioridad, considerando 7 factores (Cuerpos de agua, Áreas Naturales Protegidas, Áreas prioritarias para la conservación de bienes y servicios ambientales, Zonas de mayor concentración urbana, Zonas susceptibles a riesgos naturales, Marginación y Presencia de procesos de degradación o desertificación), en tres niveles: Bajo, Medio y Alto.

Para el caso del Parque Estatal "Monte Alto" se determinó que 6 son las UGA's en las que se encuentra incluido, siendo estas: U 73-3, U 74-4, U 78-4, U 73-5, U 73-7, y U 73-16, cabe mencionar que sólo la U 78-4 presenta un Uso de tipo Agricultura de Temporal y que existe un área sin número de UGA que tiene un Uso definido como Asentamiento Humano; las demás UGA's tienen un Uso como Áreas potenciales para la provisión de bienes y servicios ambientales (Áreas Naturales Protegidas Decretadas), considerando que están bajo esquemas de protección para conservar una variedad de ecosistemas y cuyo uso del territorio está condicionado a los respectivos planes de manejo.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

La aptitud en el caso de todas las UGA's es de Áreas Naturales Protegidas (Decretas), que corresponden a áreas del territorio que están bajo esquemas de áreas naturales protegidas decretadas cuyo uso del territorio está condicionado a los respectivos planes de manejo. Cabe mencionar que, sólo la U 78-4 se detalla como con Conflictos Ambientales Muy Altos, que resalta la incompatibilidad de los usos actuales con los de la mayor aptitud del territorio, hacen que estas prácticas (Agricultura de Temporal) sean insostenibles y que presenten serios riesgos de degradación ambiental. Las demás UGA's se reportan Sin Conflicto.

La política definida para todas es la de Protección, la cual 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 las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Los lineamientos aplicables son 4 (L1, L4, L6 y L8), en dos combinaciones. Para las UGA's U 73-3, U 73-4 y U 73-5, U 73-7 y U 73-16, aplican los lineamientos L1 L6 y L8; y, para la UGA U 78-4, los lineamientos L4, L6 y L8. Las descripciones de los lineamientos, aplicables al presente DTU, corresponden a:

Lineamiento 1 - Fortalecer y Consolidar los usos del suelo actuales en las áreas que no presentan conflictos ambientales.

Lineamiento 4 - Promover activamente el cambio de uso del suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos.

Lineamiento 6 - Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión, o pérdida de función productiva.

Lineamiento 8 - Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales.

Finalmente, los objetivos de cada lineamiento y criterios de regulación ecológica aplicables al presente DTU corresponden a:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
L1. Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales, en las áreas que no presenten conflictos ambientales	1. Mantener el aprovechamiento forestal productivo	El uso del suelo podrá ser forestal productivo.
	3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales	El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.
L4. Promover activamente el cambio de uso del suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos alto y muy altos	12. Modificar el uso agrícola al de forestal con Provisión de Bienes y Servicios Ambientales	El uso del suelo deberá ser para la provisión de bienes y servicios ambientales
	18. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento la fertilidad y contenido de materia orgánica.
L6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión, o pérdida de función productiva	19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye las cárcavas, canales y movimientos de remoción en masa	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno (incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa).
	20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye el laminar, y el lavado superficial	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo.
L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	21. Disminuir la pérdida de función productiva y tierras sin uso.	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida de función productiva.
	25. Mantener la calidad de las Áreas Naturales Protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas



3.6.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco (2003) (POER Valle de Bravo)

Es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso de suelo, fuera de centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente y sus objetivos incluyen:

- Establecer el uso adecuado de los recursos naturales, a fin de mejorar las condiciones ambientales y productivas de la región.
- Vincular las formas de aprovechamiento a criterios de sustentabilidad
- Destinar más espacios a la protección y conservación, sin frenar el desarrollo económico y social.
- Fomentar en la población la cultura ambiental

El programa contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las prácticas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.

Para su implementación se realizó una zonificación ecológica, resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la Subcuenca. La delimitación de las UGA's se determinó a partir de variables complejas tales como: calidad ecológica de los recursos naturales, fragilidad natural, presión antropogénica sobre los recursos naturales, vulnerabilidad ambiental, capacidad del territorio para la prestación de servicios ambientales, aptitud de uso de suelo y cambios y conflictos en el uso de suelo. La clave utilizada para identificar la UGA indica el uso de suelo predominante, la fragilidad ambiental y el número consecutivo de la unidad, correspondiéndole a cada una, políticas ambientales, usos de suelos predominantes y criterios de regulación ecológica apropiados para ellas.

En el modelo de ordenamiento ecológico se establecieron los usos con base en la aptitud del territorio, dada esta, por sus potencialidades y limitaciones, siendo definidos ocho usos de suelo predominante (agrícola, áreas naturales protegidas, flora y fauna, forestal, infraestructura, pecuario y asentamientos humanos; se menciona en las UGAs uno adicional, Corredor Natural, pero no se explica en el texto del Programa de Ordenamiento).



Estos son los que promueven la estrategia y en su determinación se consideraron las características naturales de la unidad ecológica y la dominancia del uso actual.

La asignación de usos fue guiada por la consideración de las características naturales, productivas, demográficas y proyectos institucionales presentes en cada UGA.

Adicionalmente, se definieron las políticas ambientales, las cuales 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 y, además, permiten la articulación de las políticas públicas de los sectores económicos.

En cada UGA fue evaluada su calidad ecológica de los recursos naturales, su fragilidad natural, la presión antropogénica sobre los recursos naturales y su vulnerabilidad ambiental.

La calidad ecológica de los recursos naturales corresponde al estado de deterioro o perturbación de los recursos naturales en un territorio determinado, guiados por el principio de que mientras mayor sea la conservación de las condiciones naturales, mayor será la calidad del recurso.

La fragilidad natural se considera como la capacidad intrínseca de una unidad ecológica a enfrentar agentes de cambio, basado en la fortaleza propia de sus componentes y en su capacidad y velocidad de regeneración.

La presión antropogénica se refiere a aquella que las diferentes actividades humanas ejercen sobre el ambiente.

La vulnerabilidad ambiental es el resultado de la aplicación de un modelo de presión - estado - respuesta, se refiere a la respuesta que la sociedad da a las alteraciones del equilibrio ecológico causadas por las actividades humanas; por lo general es a través de políticas ambientales, sociales y económicas.

Cabe mencionar que todas ellas se clasificaron considerando valores Muy Bajos, Bajos, Medios, Altos y Muy Altos.

A partir de la caracterización de cada UGA se establecieron los criterios de regulación ecológica, entendidos como recomendaciones sobre condiciones y acciones que habría que considerar o realizar en cada una de ellas para hacer posible la política y usos



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

asignados, dentro del contexto de inducir el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, empleando tecnologías limpias y no degradantes, además de indicaciones restrictivas en cuanto a prácticas inadecuadas de manejo de recursos.

Para el caso del Parque Estatal “Monte Alto”, son 5 las UGA’s en las que se encuentra incluido y son: Ag 1 82, Ah 1 72, Anp 3 81 (donde se incluye casi en su totalidad el Parque), Fo 3 70 y Fo 3 89, y la información asociada a ellas es la siguiente:

UGA	Política Ambiental	Uso Predominante	Calidad Ecológica	Fragilidad Natural	Presión Antropogénica	Vulnerabilidad Ambiental	Criterios Ecológicos Predominantes
Ag 1 82	Aprovechamiento	Agrícola	Baja	Baja	Alta	Baja	Ag 1 a Ag 43, Ag 100 a Ag 128
Ah 1 72	Restauración	Asentamientos Humanos	Baja	Baja	Alta	Baja	AH 1, 3, 4, 6, 7, AH 9 a AH 20
Anp 3 81	Protección	ANP	Media	Alta	Alta	Baja	N/A
Fo 3 70	Restauración	Forestal	Media	Alta	Alta	Baja	Fo 19 a Fo 48
Fo 3 89	Restauración	Forestal	Media	Alta	Alta	Baja	Fo 19 a Fo 48

Las políticas aplicables son de aprovechamiento, donde la UGA se considera que es apta para el desarrollo sustentable de actividades productivas, de servicios y socialmente útiles; protección, que se caracteriza por contar con una biodiversidad o prestación de servicios ambientales relevantes que hacen imprescindible su cuidado extremo, se mantienen sin cambio de uso de suelo y corresponde a las áreas naturales protegidas bajo decreto; y la de restauración, que incluye a las unidades que requieren revertir los procesos de degradación para recuperar la calidad ambiental.

Cabe mencionar que la presión antropogénica se estimó como Alta desde entonces y la vulnerabilidad ambiental Baja. Además, en caso de los usos predominantes ANP y Forestal, la calidad ecológica con la que contaban era Media y fragilidad natural Alta, en comparación con el uso agrícola y asentamientos humanos, que para ambas variables tenían un valor Bajo.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Aunque el programa de ordenamiento menciona también usos compatibles, usos condicionados y usos incompatibles, estos estaban considerados como escenarios posibles, por esta razón sólo se consideran aplicables los criterios ecológicos predominantes como forma de regular este DTU. Adicionalmente, se considera que de todos los considerados en cada UGA los que se vinculan más al proyecto corresponden a:

USO	NÚMERO	TEMA	SUBTEMA	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
FO	19	Renuevo de la Vegetación		Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.
FO	20			Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
FO	21			En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.
FO	23			Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
FO	24	Prevención de incendios forestales		Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.
FO	25			Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
FO	26			Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994 (actualmente NOM-059-SEMARNAT-2010).
FO	27	Cambios de Uso de suelo		Se prohíbe el cambio del uso de suelo
FO	28			Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

USO	NÚMERO	TEMA	SUBTEMA	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
FO	30			Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.
FO	31	Prevención de Erosión y Restauración de Suelos		Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.
FO	32			En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.
FO	33			Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.
FO	34			En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.
FO	35			En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.
FO	38			Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.
FO	39			Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.
FO	40	Agua en el Bosque		Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.
FO	41			En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.
FO	42			Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.



USO	NÚMERO	TEMA	SUBTEMA	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
FO	43			Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.
FO	45			Se prohíbe la aplicación de herbicidas.
FO	47	Maquinaria		Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.
FO	48			Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc.) al subsuelo.

Análisis y vinculación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

Son los instrumentos vinculantes más importantes para este proyecto considerando que indican criterios y estrategias que deben aplicarse acordes a las unidades de gestión ambiental en las que se localiza el Parque Estatal “Monte Alto”.

Particularmente el POEGT indica estrategias muy generales, aplicables a una Unidad Biofísica de gran extensión. A pesar de esto, algunas de ellas son importantes considerando que se centran en mantener las áreas naturales protegidas tanto a nivel federal como estatal, la conservación y restauración de los ecosistemas y la atención a las plagas e incendios forestales.

El POETEM tiene aplicabilidad para el proyecto y será el documento rector para la definición del Sistema Ambiental, por esta razón, los criterios de regulación ecológica serán especialmente tomados en cuenta, ajustando las actividades de aprovechamiento con respecto a ellos. Aunque muchos de los criterios ya fueron considerados en algunos de los demás instrumentos jurídicos aplicables, algunos de ellos complementarios a los ya mencionados, resaltando aquellos relacionados con las actividades de saneamiento, así como las restricciones impuestas para desarrollarlos, en este sentido, se proponen



acciones encaminadas a procurar el cumplimiento de los objetivos planteados en este documento.

Ahora bien, tanto el POEMM como el POER Valle de Bravo, presentan también sus criterios de regulación y ordenamiento ecológico con relación al tema forestal, mencionando que en el caso del POETEM, muchos de ellos son reiterados con especificaciones citadas anteriormente, no obstante, resaltan la necesidad de promover la restauración de los espacios sujetos a aprovechamiento forestal, el combate de plagas forestales, disminuir el uso de sustancias como fertilizantes y plaguicidas, así como las actividades de reforestación en las áreas degradadas. Aunque estos instrumentos también cuentan con su zonificación en Unidades de Gestión Ambiental, las propuestas en el POETEM se muestran más adecuadas para representar el Sistema Ambiental que podría verse afectado al realizar este proyecto, por lo tanto, será de especial relevancia que los criterios propuestos sean considerados.

3.7. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

3.7.1. Decreto, Acuerdo y Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México (APRN) (1941, 2005, 2018)

El área fue decretada como Zona Protectora de los Recursos Forestales mediante decreto presidencial el 15 de noviembre de 1941, esto con el objeto de evitar la tala inmoderada en los bosques de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México.

Posteriormente, el 23 de junio de 2005 fue declarada como Área Natural Protegida de competencia federal y no fue sino hasta el año de 2018 que fue publicado su Programa de Manejo, en el que hace la especificación de las densidades, intensidades, condicionantes y modalidades a que se sujetarán las obras y actividades que se vienen realizando en las mismas, en términos de lo establecido en la Ley, el presente Reglamento, el decreto de



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

creación del área natural protegida de que se trate, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Esta ANP tiene una importancia a nivel internacional por albergar poblaciones de oyamel (*Abies religiosa*) en donde pasa el invierno la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) y, a nivel nacional, ya que provee de agua a parte de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México, de Toluca y su zona conurbada, a través del Sistema Cutzamala.

Por lo anterior, el objetivo general del ANP corresponde a Preservar la cobertura forestal, el suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales forestales ubicados dentro del ella, conforme a lo establecido en su Decreto de creación y Acuerdo de re categorización, así como en los términos legales vigentes de la materia. Mientras que el Programa de Manejo busca, en términos generales, Constituir el 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, Estado de México.

Para las ANP's, se requiere realizar una Zonificación 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 su declaratoria; las zonas pueden ser Núcleo o de Amortiguamiento. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación cuyo fin es el de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente, las cuales pueden ser de Uso tradicional, Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales, Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas, Aprovechamiento Especial, Uso Público, Asentamientos Humanos y Recuperación.

Para el caso particular del Parque Estatal "Monte Alto", el documento hace mención de que esta ANP corresponde a un importante y emblemático centro de visitación turística, identificado principalmente por ser base de despegue para ala delta y parapente. Cuenta con dos miradores en la parte más alta, una zona de despegue para ala delta y parapente, circuito de 21 kilómetros para la práctica de ciclismo de montaña, área de campamento rústico y senderos para caminatas y cabalgatas.



En el caso de la zonificación del ANP Federal, el Parque Estatal “Monte Alto” se encuentra incluida en la Zona de Amortiguamiento, la cual tiene la función principal de orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, Subzona de Uso Público, considerando que son superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas, y está integrada por 4 polígonos denominados como 1) Deportiva, 2) Estacionamiento, 3) Monte Alto y 4) Parapente, en las cuáles se tiene definido las actividades permitidas y no permitidas para desarrollar, siendo las aplicables para el presente DTU, las siguientes:

Actividades Permitidas

8. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio
9. Investigación científica y monitoreo ambiental
10. Manejo forestal sustentable, exclusivamente para acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y los servicios ambientales de un ecosistema forestal
11. Mantenimiento de caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales y evitando perturbaciones a especies protegidas
12. Mantenimiento de la infraestructura existente
13. Obras de conservación de suelos que no modifiquen el

Actividades no Permitidas

2. Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres
4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
6. Apertura de nuevas brechas o caminos.
8. Aprovechamiento de recursos forestales maderables.
9. Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, salvo para las actividades productivas de bajo impacto ambiental y de uso doméstico.
10. 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.
11. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica.
14. Construir confinamiento de residuos, así como



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Actividades Permitidas

paisaje original y evitando perturbaciones a especies protegidas

14. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas

Actividades no Permitidas

de materiales y sustancias peligrosas.

18. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región, así como plantas, semillas y animales domésticos.

19. Manejo forestal, salvo acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y los servicios ambientales de un ecosistema forestal.

20. 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.

21. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos.

22. 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.

23. Vehículos motorizados fuera de las vías de acceso

Adicionalmente, deben considerarse las Reglas Administrativas definidas para el ANP, las que se deben cumplir mientras uno se encuentre dentro de ella y son aplicables también para el caso del Parque Estatal "Monte Alto", considerando que ésta se encuentra dentro de los límites del APRN. Algunas de las Reglas que aplican para el presente proyecto incluyen:



Capítulo I Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general para todas aquellas personas físicas y morales que realicen obras o actividades en el Área de Protección de Recursos Naturales cuencas de los ríos Valle

de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, ubicada en los municipios de Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Oztoloapan, San Simón de Guerrero, Santo Tomás, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende, Villa Victoria y Zinacantepec, en el Estado de México, con una superficie de 140,234.426159 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias o entidades de la Administración Pública Federal, de conformidad con el decreto de creación del Área Natural Protegida, su Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 4. Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro del APRN Valle de Bravo, requiera autorización, permiso, licencia o concesión, en términos de las disposiciones establecidas al efecto, portará dicho documento en todo momento y está obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante la Dirección y la PROFEPA.

Regla 5. Todos los usuarios y visitantes que ingresen al APRN Valle de Bravo, deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos urbanos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes; el manejo de los residuos peligrosos, biológico infecciosos y los de manejo especial, deberá realizarse conforme la legislación federal y local aplicable.

Regla 6. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y en general todo usuario del APRN Valle de Bravo, deberá cumplir con lo previsto en las presentes Reglas, así como con las siguientes obligaciones:

II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos por la Dirección;

III. Respetar la señalización y subzonificación del APRN Valle de Bravo;



IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección, relativas a asegurar la protección y conservación de sus ecosistemas;

V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia;

VI. Hacer del conocimiento de la Dirección y/o de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el APRN Valle de Bravo;

VII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del APRN Valle de Bravo, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades

Regla 12. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas en términos de las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:

VI. Aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales;

VII. Aprovechamiento de recursos forestales no maderables;

VIII. Obras y actividades que requieran el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en todas sus modalidades;

Regla 13. Para el desarrollo de las actividades a que se refiere el presente Capítulo, independientemente de la autorización, permiso o concesión, el promovente deberá contar con el consentimiento previo del propietario o poseedor del predio, incluyendo ejidos y comunidades;

Regla 14. Para la autorización de las actividades a que hace referencia este capítulo la autoridad competente deberá contar con la opinión previa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y en todo caso, deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

Capítulo VII De los usos y aprovechamientos

Regla 57. A fin de evitar el deterioro del arbolado de las masas forestales del APRN Valle de Bravo, no se permite el ocoteo.



Regla 58. El manejo forestal sustentable, así como las prácticas y labores silvícolas, se realizará previa autorización correspondiente, de tal forma que no propicien la sustitución, modificación o desaparición de rodales semilleros (árboles padre), las semillas y órganos de la vegetación forestal nativa del APRN Valle de Bravo.

Regla 59. El manejo forestal sustentable en todos los casos se realizará bajo aprovechamientos restringidos, entendiéndose como tales la extracción autorizada con limitaciones y medidas especiales de precaución sobre volúmenes, especies y productos forestales para evitar poner en riesgo la biodiversidad y los servicios ambientales en la zona del aprovechamiento.

Regla 60. Los aprovechamientos forestales deberán:

- I. Realizarse en rodales con mezcla de especies, asegurando la protección de las especies tolerantes, que están en proceso de ocupación del sitio;
- II. Establecer un manejo de cargas combustibles a fin de evitar incendios forestales, y
- III. Inducir la regeneración natural como una primera estrategia de recuperación forestal, y en caso de ser necesario, recurrir a la reforestación, asegurando su establecimiento.

Regla 64. Los aspectos técnicos referentes a los aprovechamientos forestales en zonas definidas para tal efecto se deberán apegar a las normas NOM-060-SEMARNAT-1994 y NOM-061-SEMARNAT-1994, que establecen las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados a los suelos y cuerpos de agua, así como la flora y fauna silvestres, respectivamente.

Regla 68. En caso de detectar plagas forestales, los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, así como los titulares de autorizaciones de aprovechamientos de recursos forestales, quienes realicen actividades de forestación o plantaciones forestales comerciales y de reforestación y los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos, en forma inmediata a la detección de plagas o enfermedades deberán dar aviso de ello a la SEMARNAT o a la autoridad competente, debiendo ejecutar los trabajos de sanidad forestal conforme a los tratamientos contemplados en los programas de manejo forestal y a los lineamientos que se proporcionen por la SEMARNAT.



Regla 69. Durante las actividades tendientes al saneamiento por plaga activa de descortezador se deberá aplicar lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2017 Que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores, priorizando los métodos de control mecánicos, de quema, de entierro y de astillado para evitar la aplicación de productos químicos que resulten perjudiciales para la fauna silvestre.

Regla 70. En las cortas de limpia que contribuyan a satisfacer los requerimientos de hábitat de la flora y fauna silvestres, el mínimo de árboles muertos que deberán permanecer en pie será, de cinco a diez individuos por hectárea, procurando que queden en forma agrupada.

Regla 71. En caso de incendios en terrenos forestales, la superficie perturbada no podrá ser sujeta a cambio de uso de suelo por un periodo mínimo de 20 años, a fin de promover la recuperación de los ecosistemas afectados.

Regla 72. La apertura de brechas cortafuego se deberá realizar de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT-SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

Regla 73. El manejo de fuego con fines de quemas prescritas estará a lo previsto a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT-SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario:

- I. Se deberá presentar un aviso previo a las autoridades municipales y propietarios y poseedores del predio, incluyendo ejidos y comunidades;
- II. En los terrenos forestales o colindantes a terrenos forestales, se deberá limitar el uso de las quemas prescritas durante los meses de marzo a abril a fin de evitar incendios forestales;

Regla 74. La remoción, trasplante, poda o cualquier acción de manejo forestal sustentable que se efectuó dentro del APRN Valle de Bravo se realizara de tal manera que no propicien la sustitución, modificación o desaparición de las semillas y órganos de la vegetación forestal nativa. Asimismo, deberá preservar las zonas de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.



Regla 76. Durante la realización de actividades dentro del APRN Valle de Bravo se deberán preservar las franjas de vegetación existente en la Ribera o Zona Federal. Las franjas protectoras de vegetación ribereña deberán tener como mínimo 20 metros contados a partir de las orillas de los cauces y otros cuerpos de agua permanentes. Para los cauces y cuerpos de agua temporales será mínimo de 10 metros.

Regla 77. Cualquier técnica tendiente al aumento de la cobertura forestal deberá respetar las proporciones de codominancia de las especies del sistema ecológico correspondiente, a fin de asegurar los procesos ecológicos y evolutivos del APRN Valle de Bravo.

Regla 78. Para la realización de las actividades de restauración deberán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales. Asimismo, se deberán respetar las condiciones originales de composición de las especies dentro del ecosistema original.

Capítulo VIII Del mantenimiento y desarrollo de infraestructura pública y privada

Regla 80. El mantenimiento de infraestructura, podrá incluir las obras necesarias para su adecuado funcionamiento, siempre y cuando continúen los usos y fines para los que está destinada; debiendo ser acorde con el entorno natural.

Regla 81. La realización de los trabajos de mantenimiento de infraestructura deberá observar las siguientes disposiciones:

I. Tratándose de los caminos:

- a. El mantenimiento de los caminos existentes no podrá implicar su ampliación o pavimentación.
- b. Deberá respetar el paisaje y entorno natural, evitando la fragmentación de los ecosistemas y la interrupción de los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.
- c. Deberán evitar la desecación, el dragado, alterar o rellenar los cuerpos de aguas temporales y permanentes, así como obstaculizar, desviar, e interrumpir los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes.



d. Los materiales de recubrimiento para las obras de mantenimiento de los caminos deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y evitar la erosión.

II. Tratándose de la infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo ambiental, la operación del ANP, el turismo de bajo impacto ambiental y el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra actividad permitida en las subzonas correspondientes, deberán observar las siguientes disposiciones:

a. Deberá respetar el paisaje y entorno natural, evitando la fragmentación de los ecosistemas y la interrupción de los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.

b. Utilizar exclusivamente los caminos existentes, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos.

c. Deberán evitar la desecación, el dragado, alterar o rellenar los cuerpos de aguas temporales y permanentes, así como obstaculizar, desviar, e interrumpir los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes.

d. Los materiales de recubrimiento para las obras de mantenimiento de los caminos deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y evitar la erosión.

Deberán promover el uso de tecnologías para la autosuficiencia y eficiencia energética, como la captación de agua de lluvia y fuentes alternativas de energía (solar, eólica entre otras).

Capítulo X De la subzonificación

Regla 86. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el Área de Protección de Recursos Naturales, así como delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de la misma, se establecen las siguientes subzonas:

XIII. USO PÚBLICO DEPORTIVA (1 POLÍGONO) Con una superficie total de 16.015376 hectáreas.

XIV. USO PÚBLICO ESTACIONAMIENTO (1 POLÍGONO) Con una superficie total de 6.510566 hectáreas.



XV. USO PÚBLICO MONTE ALTO (1 POLÍGONO) Con una superficie total de 449.223153 hectáreas.

XVI. USO PÚBLICO PARAPENTE (1 POLÍGONO) Con una superficie total de 3.612760hectáreas.

Capítulo XI De las prohibiciones

Regla 88. En el APRN Valle de Bravo quedan expresamente prohibidas las siguientes actividades:

II. Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres;

IV. 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;

VI. 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;

VIII. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica;

XIII. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos, salvo las modificaciones requeridas y autorizadas para la operación y mantenimiento de sistemas hídricos de almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua dulce y generación hidroeléctrica, y conforme a la subzonificación;

XIV. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región;

XVII. 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.

Capítulo XII De la inspección y vigilancia



Regla 89. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas Administrativas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 90. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del APRN Valle de Bravo, dará aviso de dicha situación a la PROFEPA, la Dirección o la autoridad competente, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.

Regla 91. En caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, la Dirección se mantendrá en estrecha coordinación con la Secretaría de Marina y con la PROFEPA, con el fin de tomar las decisiones que correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los acuerdos y convenios signados con dichas autoridades. En caso de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, la Dirección se coordinará con las autoridades municipales competentes para dichos casos.

Capítulo XIII De las sanciones

Regla 92. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables

Regla 93. Las disposiciones de este capítulo se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia.

3.1.1 Decreto y Programa de Manejo del Parque Estatal “Monte Alto” (2013, 2016)

El decreto que constituye a Monte Alto como Parque Estatal se publicó el 28 de junio de 2013, considerando que ésta es una zona importante de conservación de los recursos naturales, que posee bosque, flora, fauna y suelos que permiten la recarga de los mantos freáticos, además de escurrimientos superficiales que abastecen a la presa "Valle de Bravo" y conforma una área topográfica y geomorfológica que junto con la condición climática templada, comprenden el refugio de fauna propiamente holártica, rodeada por actividades



agropecuarias, así como la flora encontrada que en su mayoría son bosque mixto, de pino y encino.

Las causas de utilidad e interés público que justificaron su declaratoria fueron el contribuir al desarrollo ambiental sustentable mediante acciones de recuperación y conservación de suelos forestales que permitan acceder a la población a un mejor nivel de vida, diversificar las alternativas de actividad económica sustentable y a su vez, conservar los ecosistemas hidrológico y forestal en beneficio de la comunidad, así como la diversidad biológica de favorecer la recarga de los acuíferos y de fomentar el desarrollo ecoturístico e impulsar la cultura del uso integral de los recursos de agua, suelo, flora y fauna, evitando su contaminación y aprovechamiento inadecuado.

Dando cumplimiento a lo dispuesto en el Código para la Biodiversidad del Estado de México y el reglamento de su Título Segundo, su programa de manejo fue publicado el 11 de agosto de 2011. En él, siendo el instrumento rector de planeación y regulación del Parque, se establecen las bases, acciones y lineamientos para lograr el manejo sustentable del ANP en los ámbitos económico, social y ambiental, compatibilizando los diversos usos que actualmente ejercen presión sobre esta área natural, y que afectan negativamente la función sustantiva de este espacio natural, recreativo y de valor paisajístico.

Así como en el caso del APRN, se realizó la Zonificación correspondiente de acuerdo con el Código para la Biodiversidad del Estado de México y la LGEEPA, quedando solamente considerada la Zona de Amortiguamiento, cuya función principal es orientar las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo, hacia el desarrollo sustentable, creando las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo, y las Subzonas de Uso Público y Recuperación.

La subzona de Uso Público corresponde a aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, y corresponden a tres áreas dentro del parque, las cuales suman una superficie de 24.93 hectáreas, cuya distribución se encuentra al noroeste, centro y sur integrando la caseta de cobro y estacionamiento, la zona de parapente y la deportiva.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

La subzona de Recuperación se refiere a aquellas áreas en las que los recursos naturales han sido severamente alterados o modificados, cambiando sus funciones y estructura original. Consta de un solo polígono que guarda una superficie de 451.07 hectáreas.

Para lograr mantener la condición del Área Natural Protegida Estatal se resaltan las actividades permitidas y no permitidas que se pueden desarrollar dentro sus límites. Aquellas aplicables al presente DTU incluyen:

GENERALES

Actividades	Recuperación	Uso Público
Contaminación de suelo y agua	No permitido	No permitido

INFRAESTRUCTURA

Actividades	Recuperación	Uso Público
Caminos pavimentados o no pavimentados	No permitido	No permitido
Senderos en sus diferentes categorías	Condicionado	Condicionado
Apertura de brechas y nuevos caminos de saca	Condicionado	Condicionado

OFERTA RECREATIVA Y EDUCATIVA

Actividades	Recuperación	Uso Público
Filmación de fotografía y captura de imágenes o sonidos	Condicionado	Condicionado

EXTRACTIVAS

Actividades	Recuperación	Uso Público
Subproductos forestales	Condicionado	No permitido
Cacería	No permitido	No permitido



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Introducir o transportar especie silvestres vivas de flora y fauna con fines comerciales o de autoconsumo	No permitido	No permitido
Tala ilegal	No permitido	No permitido
Extracción de tierra o partes vegetales	No permitido	No permitido

RESTAURACIÓN

Actividades	Recuperación	Uso Público
Restauración de zonas erosionadas	Condicionado	Condicionado
Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego	Condicionado	No permitido
Reintroducción de especies de flora y fauna nativa	Condicionado	No permitido
Mejoramiento del hábitat para la vida silvestre	Condicionado	No permitido
Represas para la captación de agua	Condicionado	No permitido
Construcción de presas filtrantes	Condicionado	No permitido
Saneamiento de cuerpos de agua	Permitido	No permitido
Manejo forestal sustentable	Condicionado	No permitido
Control de incendios	Permitido	Permitido
Control de plagas	Condicionado	Condicionado
Excavar, nivelar o cortar o desmotar la vegetación del terreno	No permitido	No permitido
Reforestaciones con especies exóticas	No permitido	No permitido
Eliminación de especies vegetales o faunísticas con productos químicos o tóxicos	Condicionado	Condicionado



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Modificación de taludes, cauces de ríos al dar mantenimiento a los caminos ya existentes No permitido No permitido

Adicionalmente, deben de considerarse las Reglas Administrativas definidas para el Parque Estatal “Monte Alto”, siendo las aplicables al proyecto las siguientes:

Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general para todas las personas físicas y morales que ingresen o realicen actividades dentro del Área Natural Protegida Parque Estatal “Monte Alto”.

Regla 2. Es responsabilidad de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna del Gobierno del Estado de México (CEPANAF), la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), el Ayuntamiento de Valle de Bravo y demás dependencias gubernamentales en el ámbito de su competencia, la aplicación de las mismas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, de conformidad con lo previsto por el decreto del Ejecutivo del Estado y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 3. Se requerirá autorización por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para la realización de las siguientes actividades, que cualquier persona física o moral que pretenda realizar:

III. El aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre.

Regla 5. Quienes cuenten con autorización para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar al director o administrador del ANP la autorización correspondiente y copia de los informes que rindan, así como cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización y respetar la señalización establecida dentro del área.

Regla 6. Los turistas, visitantes y prestadores de servicios están obligados a:

- a) Respetar los elementos naturales y culturales que se encuentren en el Parque.
- b) Cubrir las cuotas establecidas de acceso y servicios que se prestan dentro del ANP.
- c) Atender las observaciones y recomendaciones expuestas por el Administrador y personal administrativo del Parque.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- d) Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos y señalización ya establecidos para recorrer el ANP.
- e) Evitar dejar materiales que impliquen riesgos de incendios.
- f) Mantener el orden y las condiciones en que se encuentren las instalaciones del Parque.
- g) Evitar alimentar, acosar o hacer ruidos que alteren a la fauna silvestre.
- h) Evitar cortar, talar o marcar árboles o plantas.
- i) Evitar apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos y/o históricos, que encuentren en el ANP, debiendo informarlo y/o entregarlo a la Administración del mismo.
- j) No encender fogatas en lugares no permitidos.
- k) Respetar los sitios de anidación, refugio y reproducción de especies silvestres.
- l) No cazar.
- m) No retirar tierra vegetal.
- n) No Introducir vehículos automotores en zonas no destinadas para estacionamiento.
- o) No utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para la observación de fauna silvestre.
- p) No usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida la sana diversión del área protegida por los visitantes y las demás que determine la Administración del Parque.

Regla 7. Cualquier usuario que encienda alguna fogata o haga uso de fuego deberá cumplir con lo previsto por la Norma Oficial Mexicana NOM-015- SEMARNAT/SAGARPA-2007, la cual establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

Regla 9. Se podrá llevar a cabo acciones de Manejo del Bosque (saneamiento forestal, subproductos forestales y aquellas que impliquen la recuperación y mejoramiento del ecosistema con previa autorización de la secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y demás instituciones competentes en la materia.

Regla 11. El mejoramiento y mantenimiento de caminos ya existentes podrá llevarse a cabo, siempre que no se amplíen los mismos, previa autorización y/o evaluación de impacto ambiental que en su caso corresponda.



Regla 12. Las personas físicas o morales o dependencias gubernamentales que realicen obras o actividades dentro del ANP, deberán contar con la autorización correspondiente, así como sujetarse a los términos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el Código para la Biodiversidad del Estado de México (CBEM), sus respectivos reglamentos, de la declaratoria del ANP, Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia y a las reglas de Programa de Manejo.

Regla 13. La aplicación y uso de plaguicidas agrícolas deberá apegarse a lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables en la materia.

Regla 14. Cualquier actividad que se pretenda realizar estará sujeta a los usos permitidos en su zonificación de acuerdo con los siguientes lineamientos, sin perjuicio de la aplicación de los demás ordenamientos legales, normativos y administrativos aplicables en la materia:

La Zona de Amortiguamiento dividida en:

Subzona de Uso Público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida, quedan prohibidas las siguientes actividades:

2. Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.
3. Aprovechamiento forestal con fin comercial.
6. Contaminación de suelo y agua.
7. Establecimiento de cercados que afecten el movimiento de la fauna silvestre.
11. Introducir especies exóticas de flora o fauna.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

12. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes.
13. Perturbar la fauna.
14. Colecta, captura, caza y extracción de ejemplares (vivos o muertos) de especies de flora y fauna silvestre, así como partes y derivados.
16. Extracción de tierra de monte o cualquier sustrato natural.

Subzona de Recuperación: aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación., las siguientes actividades quedan prohibidas:

- 2. Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.**
- 3. Aprovechamiento forestal con fin comercial.**
6. Contaminación de suelo y agua.
7. Establecimiento de cercados que afecten el movimiento y libre tránsito de la fauna silvestre.
10. Hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de vida silvestre.
11. Introducir especies exóticas de flora o fauna.
12. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes.
13. Perturbar la fauna.
14. Colecta, captura, caza y extracción de ejemplares (vivos o muertos) de especies de flora y fauna silvestre, así como partes y derivados.

Regla 16. Las personas que entren con cualquier tipo de vehículo con motor al Parque deberán respetar las siguientes reglas:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- a) Únicamente se podrá acceder con estos motores a la subzona de recuperación, siempre y cuando se trate de mitigar alguna contingencia ambiental o accidente que ponga en riesgo la vida de un visitante.
- b) Circular únicamente por las rutas establecidas y señaladas, así como hacer uso de las luces intermitentes.
- c) Utilizar únicamente los lugares destinados como estacionamiento.
- d) Respetar los límites de velocidad dentro del Parque.

Regla 19. Los turistas, prestadores de servicios turísticos y usuarios en general deberán cumplir con las reglas administrativas contenidas en el Programa de Manejo respectivo, el presente Lineamiento y la legislación aplicable, siendo los únicos responsables de los daños y perjuicios que puedan ocasionar dentro del ANP.

Regla 29. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en el Código para la Biodiversidad del Estado de México y su Reglamento del Libro Segundo, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y en el Código Penal del Estado de México, el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, las Normas Técnicas Estatales Ambientales y demás disposiciones legales aplicables en materia.

Regla 30. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas reglas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el ANP y serán remitidos ante las autoridades competentes.

Regla 31. La inspección y vigilancia corresponde a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM), sin perjuicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y del Gobierno Local.

Regla 32. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción, ilícito o actividad ilegal que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas y recursos naturales, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, o al personal encargado de administrar el ANP.



Análisis y vinculación de los Decretos y Programas de Manejo de las ANPs con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

Estos instrumentos tienen relación directa con el desarrollo del proyecto propuesto, considerando que este se desarrolla dentro del área natural protegida.

Las regulaciones que en ellos se mencionan derivan tanto de la LGEEPA, el Reglamento de la LGEEPA en materia de ANPs, el Código para la Biodiversidad del Estado de México, su Reglamento del Libro Segundo, las Normas Técnicas Ambientales Estatales y los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, por tanto, presentan información similar en cuanto a las actividades que se consideran como permitidas, condicionadas y no permitidas a realizar dentro de ellas.

Resalta la importancia de ser un área natural protegida estatal anidada en una federal denominada APRN Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, cada una de ellas con su programa de manejo y zonificación.

Específicamente, el programa de manejo del área protegida estatal denominada parque estatal Monte Alto define 2 zonas: uso público con el 5% y la de recuperación que representa el 95% de la superficie total. En este sentido, es que se está planteando un manejo forestal con prácticas innovadoras que involucran la recuperación de la calidad en los ecosistemas y no con fines comerciales.

Respetando **la Regla 14**. Que establece que cualquier actividad que se pretenda realizar estará sujeta a los usos permitidos en su zonificación de acuerdo con los siguientes lineamientos, sin perjuicio de la aplicación de los demás ordenamientos legales, normativos y administrativos aplicables en la materia.

En su zona de recuperación, numeral 2 y 3, establecen la prohibición de :

2. Aprovechamientos forestales que no tengan por objeto la extracción de maderas muertas, árboles enfermos, defectuosos o caducos y los que alteren y perjudiquen el desarrollo de la vegetación principal.
3. Aprovechamiento forestal con fin comercial.



Luego entonces las actividades que se plantean en este instrumento es la remoción de 5799.592 m³ de arbolado muerto (2804.296 m³ en pie y 2995.228 en piso), en los que se deberán considerar el porcentaje que no comprometa los hábitats de la fauna silvestre. Dicha extracción es necesaria para disminuir la carga de material combustible y minimizar el riesgo a los usuarios del Parque.

También, dar manejo a los árboles que están alterando el desarrollo de la vegetación principal que ponen en riesgo la biodiversidad, por lo tanto, se deberán liberar espacios que promuevan la regeneración natural, se recupere la biodiversidad, la salud del bosque y la calidad de los servicios ecosistémicos como captura de carbono, servicios hidrológicos y otros de igual relevancia que benefician a los pobladores de Valle de Bravo.

Además, se dará atención a los árboles debilitados por fenómenos meteorológicos (rayos), o por los efectos del cambio climático haciéndoles propicios de ser afectados por plagas y enfermedades, principalmente los descortezadores que tienen gran la capacidad para extenderse, atacar y matar a los individuos que infectan a gran velocidad.

Recuperar la calidad de los ecosistemas es uno de los propósitos del manejo forestal en Monte Alto por lo que será necesario realizar actividades silvícolas relacionadas con el manejo de los bosques como los aclareos que tienen por objeto equilibrar las estructuras de la vegetación y permitir el desarrollo de los árboles que quedan en el sitio. Lograr un bosque sano es de suma importancia como una medida local para contrarrestar los efectos del cambio climático.

3.8. Documentos Rectores a nivel Nacional, Estatal y Municipal

3.8.1. Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023

En este caso, la vinculación que se generó bajo el Pilar Territorial que tiene la visión para fomentar el conocimiento y consciencia de la importancia de aplicar manejo sustentable y construir comunidades resilientes que desarrollen capacidades y autonomía para enfrentar sus desafíos locales.

Debe considerarse que el manejo sustentable del territorio sólo puede lograrse con la participación de la ciudadanía, así como de los diferentes órdenes de gobierno, a través de



cuatro vertientes siendo la tercera que se relaciona con la 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.

La preservación sostenible de los ecosistemas es un requisito indispensable para el desarrollo social, económico y cultural de la población. Los ecosistemas involucran biodiversidad de flora y fauna, particularmente bosques, agua y suelos, y pueden verse afectados por perturbaciones como incendios forestales y ataque de plagas (insectos descortezadores), factores que entre 2011 y 2016 afectaron 2.93% de la cobertura forestal del Estado y el 1.35% de los bosques de clima templado frío, respectivamente.

El presente DTU se relaciona y contribuye en el cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo del Estado de México siguientes:

3.2. Objetivo: Adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos, considerando las estrategias 3.2.4. Impulsar acciones de prevención y atención oportuna ante desastres naturales y antropogénicos, y 3.2.5. Vincular y gestionar los instrumentos de planificación para minimizar los efectos del cambio climático, y

3.3. Objetivo: Procurar la preservación de los ecosistemas en armonía con la biodiversidad y el medio ambiente, considerando las estrategias 3.3.1. Procurar la protección y regeneración integral de los ecosistemas del estado y velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones legales en materia ambiental, 3.3.2. Reducir la degradación de los hábitats naturales, 3.3.3. Proteger y conservar las especies faunísticas nativas y evitar su extinción, y 3.3.4. Promover la gestión sostenible de los bosques y reducir la deforestación.

Cabe mencionar que los objetivos que plantea este documento están alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

3.8.2. Programa Regional XIX Valle de Bravo 2017 – 2023

Es un documento derivado del Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023 y está centrado en la región XIX Valle de Bravo, que comprende los municipios de Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Oztoloapan, San Simón de Guerrero, Santo Tomás, Temascaltepec, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Villa de Allende, Villa Victoria y Zacazonapan.



El DTU está orientado a cumplir con objetivos considerados en el Pilar Territorial, específicamente el que se refiere al tema medio ambiente en el que se mencionan las áreas naturales protegidas y los recursos forestales.

Resalta el hecho de que los municipios que integran la región se distinguen por su riqueza y diversidad ecosistémica, además de la presencia de áreas naturales protegidas de diferentes categorías que han sido rebasadas en la actualidad considerando que las superficies originalmente decretadas se van reduciendo por la presión antropogénica y enfrentan problemas serios como el cambio de uso de suelo forestal, la disminución de la superficie forestal, la degradación del paisaje y la pérdida de la vida silvestre.

Este DTU se relaciona y ayuda a cumplir los objetivos planteados correspondientes a:

Objetivo 3.3: Procurar la conservación de los ecosistemas en armonía con la biodiversidad y medio ambiente.

Estrategias 3.3.1. Proteger y recuperar el equilibrio en los ecosistemas de la región.

Líneas estratégicas 3.3.2. Impulsar la gestión sostenible de los bosques

Líneas de acción 3.3.1.1. Fomentar la participación ciudadana en la vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental, especialmente en zonas boscosas,

3.3.1.2. Asegurar la protección y preservación de las Áreas Naturales Protegidas,

3.3.1.4. Proteger las especies faunísticas de la región,

3.3.2.1. Reducir la deforestación,

3.3.2.2. Implementar programas de forestación y reforestación,

3.3.2.3. Proteger las áreas naturales frente al crecimiento urbano,

3.3.2.4. Compatibilizar el aprovechamiento con la protección y uso sustentable de los recursos maderables y

3.3.2.5. Fortalecer los mecanismos de prevención y control de incendios forestales.

Cabe mencionar que los objetivos que plantea este documento están alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.



3.8.3. Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2019 – 2021

Este instrumento resalta aspectos importantes del municipio que tienen relación con el Parque Estatal “Monte Alto” en su condición de atractivo natural y turístico que generan beneficios importantes a la población.

El Plan de Desarrollo Municipal aborda la importancia del capital natural a través del Pilar Económico en el Tema: Desarrollo económico, Subtema: Actividades económicas por sector productivo, Subsubtema: Turismo, establece que esta es una de las economías más importantes con relación directa a los atractivos naturales con los que cuenta Valle de Bravo entre los que se menciona a la presa en la que sus afluentes forman cascadas, además de tener peñones y cerros propicios para realizar actividades deportivas y de aventura (entre los que se incluye el Parque Estatal “Monte Alto”, que impulsan el comercio como uno de los principales motores económicos de la región.

Actividades que se refuerzan con la designación de Valle de Bravo como “Pueblo Mágico”, y que obligan al municipio a conservar y proteger la imagen urbana, tradiciones y costumbres, mejorando la atención para nuestros visitantes e incrementando la actividad turística y la derrama económica que genera.

Las características naturales del municipio, así como la infraestructura turística con la que cuenta, han detonado una serie de actividades novedosas como el turismo de aventura y la práctica de deportes extremos, impulsando así la atención a un sector de la población que va en constante aumento y que abre nuevos nichos de mercado para la diversificación de los productos y servicios turísticos del municipio.

Como una forma de mantener el crecimiento de esta actividad económica se creó, en 2018, la Estrategia de Turismo para Valle de Bravo, a partir de una serie de acciones de participación ciudadana, una estrategia integral de competitividad, fomento a la calidad en el servicio y fortalecimiento de la identidad que se compone de cinco programas, en el que se incluye el Programa de Desarrollo del Turismo de Aventura, se adopta un modelo turístico sostenible de mayor competitividad que diversifica la oferta actual, aprovechando las extraordinarias condiciones de clima, orografía, historia, cultura y diversidad étnica de nuestras comunidades, en sincronía con el desarrollo sustentable de los recursos naturales y el desarrollo social equitativo e incluyente de zonas marginadas y grupos vulnerables.



De forma particular, el DTU está parcialmente relacionado con el objetivo O5 Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, en su estrategia E5.2 Fomento al turismo - Incrementar la afluencia turística a través de la diversificación y mejora de los servicios turísticos de calidad y excelencia y la especialización y promoción del destino enfocado al turismo de aventura, que abarca la actividad física, contacto con el medio ambiente y el intercambio cultural y las líneas de acción L5.2.5. Revalorar la belleza escénica del lugar a lo largo de rutas previamente trazadas que promueven la actividad turística y el disfrute peatonal (Camina Valle) y L5.2.6. Promover la oferta turística distintiva del destino en el ámbito nacional e internacional como destino de aventura y destino cultural (Promoción Turística).

Adicionalmente, las acciones consideradas en el presente DTU se relacionan con el Plan de Desarrollo Municipal a través del Pilar 3 Territorial: Valle de Bravo ordenado, sustentable y resiliente, donde se menciona que el municipio presenta condiciones únicas naturales, paisajísticas y de identidad cultural que deben ser preservadas, conciliando el desarrollo urbano y de infraestructura con la normatividad ambiental, logrando el manejo sustentable del territorio y sus recursos naturales en un entorno de ciudades y comunidades resilientes y sostenibles tanto en el ámbito urbano como en el rural.

En el Tema: Ciudades y comunidades sostenibles, subtema: localidades urbanas y rurales; zonas metropolitanas, subtema: sistema de centros urbanos se indica que existe una problemática general del desarrollo urbano que ha identificado la invasión progresiva de las áreas naturales protegidas del municipio y la indefinición en la delimitación de algunas zonas urbanas, urbanizables y no urbanizables, entre otras. Esto debido, en general, a que: 1) si bien, existen normas y lineamientos para orientar el desarrollo y la imagen urbana municipal, éstas no son conocidas plenamente por la población y tampoco son aplicadas de manera contundente, 2) La mayor parte de las áreas naturales protegidas del municipio no cuentan con programas de manejo y conservación, 3) Se observa una sobreposición y, en ocasiones, vacíos en las normas y disposiciones reglamentarias de carácter ambiental y urbano del municipio y 4) Se carece de mecanismos de seguimiento efectivo a los lineamientos del plan de desarrollo urbano y de manera particular, de la aplicación de las sanciones correspondientes a sus infracciones.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

El Subtema: Uso de suelo hace referencia al propósito específico que se da a la ocupación o empleo de un terreno. Se tiene identificado que 64.27% del uso del suelo en el municipio de Valle de Bravo es forestal y la problemática que enfrenta está concentrada en cinco aspectos: 1) Tala inmoderada y clandestina, 2) Incendios forestales, 3) Plagas, 4) Erosión de suelo y 5) Cambio de uso a urbano o agrícola.

El Subtema: Patrimonio natural y cultural considera el subtema: Áreas Naturales Protegidas, y resalta la importancia del programa de manejo del área de protección de recursos naturales cuencas de los ríos Valle De Bravo, Malacatepec, Tilostoc Y Temascaltepec, como instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de alrededor del 91% de la superficie del municipio.

Sin embargo, también destacan algunos problemas relacionados con la situación en la que se encuentran las ANPs de la región entre los que se mencionan:

Manejo y vigilancia deficiente. No todas las ANP cuentan con normas y programas para su conservación y manejo. El control y vigilancia para asegurar la aplicación de los ordenamientos existentes es deficiente y es superada por procesos sociales y económicos que generan presiones y deterioro.

Invasión de las áreas por asentamientos irregulares en proceso irreversible de consolidación. La falta de atención y supervisión de las áreas naturales protegidas del municipio ha dado lugar a invasiones, así como el establecimiento de asentamientos humanos irregulares en las áreas naturales.

Disminución gradual de la superficie boscosa como resultado de la tala clandestina, aunado a la deficiente aplicación de los programas de manejo forestal, el combate ineficiente de plagas (como el gusano descortezador) y la falta de mantenimiento del bosque que origina la acumulación de materia orgánica altamente combustible, se generan condiciones de alta vulnerabilidad a los ecosistemas del municipio.

Afectación de la biodiversidad. En las áreas naturales protegidas del municipio y en general en diferentes zonas del territorio municipal se llevan a cabo prácticas que afectan negativamente la biodiversidad local. Tales prácticas incluyen la extracción irregular de vida silvestre de la región. Muchas especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT que



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

contiene la lista de las que se encuentran en riesgo, bajo la categoría de protección especial, y además endémicas de México, para su venta ilegal. Entre ellas pueden señalarse algunas especies de aves y orquídeas principalmente.

Afectación por la población. Estas áreas son objeto de una serie de prácticas que afectan negativamente la calidad de los recursos naturales que en ellas se localizan, haciendo evidente que, además de la legislación y las normas correspondientes, es imprescindible la participación social y la sensibilización de la población para formar parte activa en el cuidado y vigilancia de estas. En este sentido, la difusión de prácticas de cuidado al medio ambiente y, en general, la formación de valores relacionados con la apreciación de la naturaleza y su importancia para el desarrollo y bienestar de la sociedad debe fomentarse a través de talleres, conferencias y exposiciones sobre el tema.

El Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para el Tema: ciudades y comunidades sostenibles relacionadas de manera particular con el presente DTU son:

	Fortalezas	Debilidades
Interno	<ul style="list-style-type: none">• La ciudadanía de Valle de Bravo se encuentra interesada y motivada en la conservación de las áreas protegidas y forestales.• Existe una diversidad de fauna y flora que enriquece a la región.	<ul style="list-style-type: none">• Incorporación gradual de zonas agrícolas o forestales al desarrollo urbano.• Invasión progresiva de las áreas naturales protegidas del municipio.• Indefinición en la delimitación de algunas zonas urbanas, urbanizables y no urbanizables.
	Oportunidades	Amenazas
Externo	Ninguna aplicable	<ul style="list-style-type: none">• El incremento de la población municipal genera la incorporación gradual de nuevas zonas al desarrollo urbano, entre ellas, algunas que forman parte de las áreas naturales protegidas que existen en el municipio y, en otros casos, en zonas que, por sus características físicas o localización, son consideradas como no urbanizables y representan riesgos para los asentamientos humanos que se ubican en ellas, o carecen de la infraestructura y servicios urbanos básicos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- Se observa una sobreposición y en ocasiones vacíos en las normas y disposiciones reglamentarias de carácter ambiental y urbano federales, estatales y municipales.

En el tema: acción por el clima, subtema: Cambio Climático, detalla que la normatividad federal reconoce la conservación de los ecosistemas, así como la creación y administración de áreas naturales protegidas como estrategias de adaptación al cambio climático y metas internacionales como las metas de Aichi del Convenio de Diversidad Biológica, a través del incremento de la resiliencia de los ecosistemas y del incremento de las reservas de carbono, involucrando a su vez las políticas de los tres órdenes de gobierno orientadas con un mismo enfoque y la corresponsabilidad de los demás actores de la sociedad.

Una forma en la que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha buscado incorporar esta política pública para la atención a este problema fue a través de la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC) enfocados en la implementación de medidas orientadas a la conservación y uso sustentable de los ecosistemas que se enmarcan en el territorio de las ANP y sus zonas de influencia, bajo futuros escenarios de cambio climático. De manera particular, la APRN Valle de Bravo ha sido incluida en el PACC del Complejo Mariposa Monarca, en el cual se ha realizado un análisis de vulnerabilidad integral al cambio climático para el territorio, identificando sus principales objetos de conservación socioambiental y definido las estrategias y medidas de adaptación, mitigación y monitoreo más adecuadas, buscando impulsar las mejores prácticas forestales con el objeto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.

Por su parte, el Programa de Manejo del APRN Valle de Bravo, establece para el componente de mitigación y adaptación al cambio climático los siguientes objetivos:

- Incrementar la resiliencia de las comunidades humanas, los ecosistemas y sus servicios ambientales, ante los efectos del cambio climático, a través de medidas de adaptación.
- Contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y al enriquecimiento de los almacenes de carbono, mediante la conservación y restauración de la cubierta forestal.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

En el subtema: limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, subtema: contaminación del suelo se indica que la tala clandestina y los incendios forestales son eventos que inciden sobre la erosión del suelo, factor que deteriora la calidad de la tierra. No se cuenta con estadísticas acerca de la cantidad de residuos sólidos que es depositada en barrancos y áreas naturales, sin embargo, basado en observaciones de campo, se percibe que la degradación del suelo ocasionada por la presencia de residuos sólidos es relativamente intensa.

En la generación y manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos que se producen al día es necesario buscar alternativas para evitar la contaminación de mantos freáticos.

El Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para el Tema: acción por el clima relacionado de manera particular con el presente DTU son:

	Fortalezas	Debilidades
Interno	Ninguna aplicable	<ul style="list-style-type: none">• Las principales fuentes de contaminación atmosférica en el municipio son los incendios forestales, las tolvaneras de zonas erosionadas y desprovistas de vegetación, entre otras.• Acumulación de desechos en las afueras de las localidades y barrancas.• Falta de cultura ecológica y medio ambiental de la población.
	Oportunidades	Amenazas
Externo	Ninguna aplicable	<ul style="list-style-type: none">• Falta de cultura de la población acerca de la disposición y separación de la basura.

Por su parte, en el tema: vida de los ecosistemas terrestres, se hace mención que la preservación sostenible de los ecosistemas es un prerrequisito indispensable para el desarrollo social, económico y cultural de la población. Los ecosistemas involucran biodiversidad de flora y fauna, particularmente bosques, agua y suelos.

El municipio cuenta con una diversidad de ecosistemas, que combina espacios y parques naturales, áreas naturales protegidas, una gran diversidad de fauna nativa, ríos y presas.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Así como una amplia cobertura forestal, en especial de coníferas que, por sus características, son considerados de los más importantes del país. Sin embargo, el deterioro ambiental es considerable y la presión sobre los recursos naturales creciente. En general en diferentes zonas del territorio municipal se llevan a cabo prácticas que afectan negativamente la biodiversidad local. Tales prácticas incluyen la extracción irregular de vida silvestre de la región. Muchas especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT que contiene la lista de las que se encuentran en riesgo, bajo la categoría de protección especial, y además endémicas de México, para su venta ilegal. Entre ellas pueden señalarse algunas especies de aves y orquídeas principalmente.

Es de resaltar también que la estrategia de turismo del gobierno municipal contempla el desarrollo del turismo de aventura como uno de los componentes claves para armonizar el desarrollo económico con la protección de los recursos naturales y el medio ambiente.

El subtema: protección al ambiente y recursos naturales, subtema: ecosistemas originales indica que las zonas forestales con alto valor ambiental deben conservarse y protegerse, dada su importancia ecológica, paisajística y económica.

La presión y deterioro sobre los ecosistemas han causado daños al medio ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaquen por una visión de desarrollo sustentable y por la participación de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza. Las áreas naturales se ubican fuera de las zonas urbanas y son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.

El subtema: Potencial turístico de las áreas naturales resalta que las características naturales del municipio, así como la infraestructura turística con la que cuenta, han detonado una serie de actividades novedosas como el turismo de aventura y la práctica de deportes extremos. Cabe mencionar que el turismo de aventura ofrece entre otros beneficios, como son: 1) Es resiliente, 2) Atrae a turistas de alto valor adquisitivo, 3) Desarrolla economía local y 4) Promueve prácticas sostenibles y regenerativas.

Sin embargo, la falta de programas de manejo, control y vigilancia de las ANPs, aunados a la presión de los asentamientos humanos y a las actividades recreativas invasivas y sin cuidado ambiental ha generado deterioros que ponen en riesgo la sustentabilidad de las áreas naturales.



El subtema: Participación de la sociedad organizada en el cuidado del medio ambiente, toma en consideración que las áreas naturales son objeto de una serie de prácticas que afectan negativamente la calidad de los recursos naturales que en ellas se localizan, haciendo evidente que, además de la legislación y las normas correspondientes, es imprescindible la participación social y la sensibilización de la población para participar activamente en el cuidado y vigilancia de estas. En este sentido, la difusión de prácticas de cuidado al medio ambiente y la formación de valores relacionados con la apreciación de la naturaleza y su importancia para el desarrollo y bienestar de la sociedad debe fomentarse a través de talleres, conferencias y exposiciones sobre el tema.

En Valle de Bravo, las organizaciones civiles en materia de la defensa del medio ambiente se caracterizan por su vocación y trabajo coordinado. Es importante impulsar la cultura de la población en materia ambiental con los recursos naturales, y hacerla partícipe de su cuidado por lo que se sugiere fortalecer el trabajo de estas asociaciones.

El subtema: Percepción ciudadana sobre el deterioro al medio físico en el municipio destaca que algunas de los problemas de tipo forestal y ambiental corresponden a: 1. Crecimiento urbano desmedido y desordenado, 2. Disminución de la cobertura forestal por uso inadecuado del suelo, 3. Fragmentación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad, incluyendo el hábitat de especies amenazadas, 4. Disminución de los corredores biológicos, entre otros, mientras que en el aspecto de Vulnerabilidad al cambio climático se identificaron: 1. Alteración de procesos ecosistémicos en las microcuencas, 5. Incendios forestales, 6. Plagas y enfermedades forestales y 7. Modificación de los patrones biológicos en la flora y la fauna silvestre: migración de aves, desaparición de especies silvestres y proliferación de especies plaga, entre otras.

El subtema: recursos forestales menciona, en el subtema: Presiones y deterioro de los bosques, que la presión que ejerce la población es el factor más relevante a para mantener el equilibrio ambiental de los cuerpos de agua, específicamente el de la presa Valle de Bravo. La deforestación y la degradación de los bosques son los problemas centrales, sus causas principales son la tala clandestina y el manejo inadecuado de las zonas forestales. Pero existen otras como el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios y urbanos, el sobrepastoreo, las plagas y enfermedades forestales, los incendios forestales, el establecimiento de reforestaciones con especies exóticas, el turismo desordenado, etc.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Los insectos descortezadores son una plaga que afecta anualmente superficies y volúmenes considerables de vegetación de pino en el país, causando la pérdida de cobertura vegetal, alterando los ecosistemas, afectando la fijación de carbono y disminuyendo la captación de agua.

Otro problema lo constituyen los incendios forestales, especialmente en la época de sequía durante los meses de marzo a mayo. De manera particular Valle de Bravo, cada incendio afecta en promedio a 1.40 hectáreas y fue el municipio de la región XIX en primer lugar en incidencias, sin embargo, en superficie reforestada ocupó el octavo lugar.

El Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para el Tema: Vida de los ecosistemas terrestres relacionados de manera particular con el presente DTU son:

Fortalezas

Interno

- La mayor parte del territorio municipal tiene uso forestal (59.01 por ciento) con gran variedad de especies arbóreas lo que presupone beneficios ambientales y permisibles beneficios económicos.
- Las características naturales del municipio, así como la infraestructura turística con la que cuenta han detonado una serie de actividades novedosas como el turismo de aventura y la práctica de deportes extremos.

Debilidades

- La deforestación y la degradación de los bosques son los problemas centrales, sus causas principales son la tala clandestina y el manejo inadecuado de las zonas forestales. Pero existen otras como el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios y urbanos, el sobrepastoreo, las plagas y enfermedades forestales, los incendios forestales, el establecimiento de reforestaciones con especies exóticas, el turismo desordenado, etc.
- La falta de programas de manejo, control y vigilancia de las ANPs, aunados a la presión de los asentamientos humanos y a las actividades recreativas invasivas y sin cuidado ambiental ha generado deterioros que ponen en riesgo la sustentabilidad de estas áreas.
- Las deficiencias en el manejo de las áreas naturales y la inadecuada vigilancia de las autoridades competentes constituyen un potencial deterioro.
- La debilidad legislativa en materia de desarrollo urbano y la falta de



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

congruencia con las normativas ambientales, propicia el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, situación que propicia la destrucción de los bosques.

Oportunidades

Amenazas

Externo

- El programa de manejo de la APRN Valle de Bravo, representa una oportunidad de establecer alianzas con las autoridades estatales y federal y con la población civil para sumar esfuerzos en su preservación.
 - Los bosques del municipio representan una oportunidad de explotación sustentable que se traduzca en crecimiento económico producto de estos recursos naturales.
 - En Valle de Bravo, las organizaciones civiles en materia de la defensa del medio ambiente se caracterizan por su vocación y trabajo coordinado.
 - Fortalecer la relación de la cultura de la población en materia ambiental con los recursos naturales
- Por sus características no todas las áreas naturales del municipio se encuentran protegidas por lo tanto existe el riesgo de deterioro, si las autoridades competentes no implementan acciones concretas para su conservación
 - Los incendios forestales en el municipio son una amenaza latente de perturbación de los bosques sino se toman medidas para prevenir esta situación.

En el caso del tema: riesgo y protección civil se analizan dos componentes. El primero, el atlas de riesgo del municipio de Valle de Bravo está relacionado con la implementación del programa municipal de gestión de riesgos en donde se tiene contemplado un apartado de sobre un programa de prevención y atención de incendios forestales. El segundo, cuerpo de bomberos, auxilia en el combate de incendios forestales en la región, además de actividades de poda de árboles y retiro de fauna.

El Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para el Tema: riesgo y protección civil relacionados de manera particular con el presente DTU son:

Fortalezas

Debilidades



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Interno Ninguna aplicable Ninguna aplicable

	Oportunidades	Amenazas
Externo	Ninguna aplicable	<ul style="list-style-type: none">• El incremento de casos de incendios forestales en la época de estiaje o de inundaciones en la época de lluvia.• Existe una población flotante que no está al tanto de las medidas de prevención y la gravedad de los incendios forestales en la localidad.• Realizan quemas de parcelas y plantíos como una práctica agrícola común.

En el caso particular del Pilar 3 Territorial, la forma en la que este DTU se vincula está relacionado con el cumplimiento de los objetivos O9. Combatir el cambio climático y preservar el medio ambiente, considerando la estrategia E9.3 Preservación y restauración de los ecosistemas terrestres mediante la realización de acciones que contribuyan a la prevención, conservación, protección, saneamiento y restauración, de los ecosistemas permitiendo mejores condiciones de vida para la población, y a través de las líneas de acción L9.3.1. Coadyuvar con las autoridades estatales y federales en acciones de vigilancia y supervisión para evitar el cambio de uso de suelo, la tala clandestina, construcciones irregulares e ilícitos ambientales a fin de conservar la cubierta forestal, L9.3.2. Participar con los tres niveles de gobierno en la implementación de programas de atención y prevención de incendios y de restauración forestal, L9.3.3. Fomentar el conocimiento y difundir información del cambio climático, la preservación y la restauración del medio ambiente, L9.3.4. Colaborar y coordinar acciones con los tres niveles de gobierno y con otros actores de la sociedad civil en beneficio del medio ambiente y la biodiversidad, L9.3.5. Gestionar recursos para desarrollar y equipar parques naturales para turismo de bajo impacto ambiental como actividad sustentable (ecoturismo), L9.3.6. Difundir e impulsar el desarrollo de buenas prácticas agropecuarias, regeneración de suelo, esquemas de pago por servicios ambientales, y el manejo forestal maderable y no maderable entre los dueños y poseedores de la tierra y L9.3.7. Impulsar la realización de acciones para la conservación de la fauna.



Cabe mencionar que los objetivos que plantea este documento están alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

3.8.4. Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019

Es un documento que establece políticas, estrategias y objetivos de desarrollo urbano y ordenamiento territorial para los asentamientos humanos del Estado de México, así como la clasificación del territorio estatal de acuerdo a sus características metropolitanas, urbanas y rurales; para generar políticas que impulsen y aseguren las condiciones necesarias y así crear un contexto urbano propicio, que permita ordenar el territorio, 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.

La vinculación que tiene con el presente DTU está relacionada con el hecho de que, según este documento, el área en donde se ubica el Parque Estatal “Monte Alto” posee una aptitud territorial media y alta para la vocación agrícola, no apta para la vocación pecuaria, alta para la conservación, media y alta para la vocación forestal además de una aptitud baja y nula, por sus condiciones naturales, para el desarrollo urbano.

Una de las amenazas identificadas corresponde a la presión urbana, que se traduce en el aumento de asentamientos humanos regulares e irregulares dentro de las superficies de las ANP. Cabe mencionar que el pronóstico que se tiene del municipio de Valle de Bravo es que requiera 64.8 ha adicionales en 2042 para el desarrollo urbano.

Un aspecto muy importante del documento es que se relaciona con los objetivos y estrategias del Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023 el que, a su vez se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

En los objetivos que tiene planteado el programa estatal de desarrollo urbano incluye:

5. Prevención y riesgo de desastres, disminuir el riesgo de desastres naturales mediante la prevención, planeación y gestión de riesgos, privilegiando las infraestructuras verdes para la adaptación al cambio climático y localizando acciones en las zonas del territorio con mayor exposición a los siguientes fenómenos: inundaciones, deslizamiento de taludes, fallas y fracturas geológicas y sismos (cumple con los apartados 3.2, 3.2.3; 3.2.4, 3.2.5 del Plan de Desarrollo del Estado de México).



5.1 Prevención y cuidado ambiental áreas para la conservación Impulsar estrategias de crecimiento territorial mediante el impulso de ciudades compactas, para que el sistema de ciudades impacte lo menos posible a los ecosistemas en armonía con la biodiversidad y el medio ambiente (cumple con los apartados 3.3, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.4 del Plan de Desarrollo del Estado de México).

Adicionalmente, propone políticas en dos vertientes A) de ordenamiento territorial en las que se mencionan principios y uno de los fines que persigue es impulsar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación del patrimonio cultural y natural; y B) de ordenamiento urbano, en donde la parte de suelo y vivienda plantea la temática crecimiento urbano, que indica que se evitará el crecimiento habitacional hacia áreas de alto o mediano aprovechamiento agrícola, forestal, pecuario o industrial, así como hacia áreas naturales protegidas o que tengan bellezas naturales o elementos que contribuyan al equilibrio ecológico; así como hacia zonas de alto riesgo.

Algo importante de mencionar es que, en el planteamiento del sistema de ordenamiento territorial (SOT) en donde se constituyen las áreas de ordenación y regulación (AOR) como unidad mínima territorial con características homogéneas preponderantes, a una escala estatal regional, en donde se aplican tanto políticas como estrategias urbanas, de política territorial y sectorial, aunado con programas, proyectos y acciones estratégicas, orientados a un desarrollo que transite a la equidad, sustentabilidad y competitividad del sistema de ciudades del Estado de México, el Parque Estatal “Monte Alto” queda excluido del crecimiento urbano, no obstante, podría llegar a considerarse dentro del tipo de AOR 10. Complejos Cumbrales, a pesar de que no es clasificado de esta forma en el documento.

Los Complejos Cumbrales son Áreas aptas para la conservación, con o sin decreto de Área Natural Protegida (ANPs), que se encuentran inmersas o colindantes al área urbana actual de las zonas metropolitanas; representan un área de oportunidad para transformarse en espacio público para las ciudades, en la medida que se les incorporen políticas de accesibilidad, espacio público y movilidad sustentable para la población. Generalmente estas áreas corresponden a las crestas de los cerros, en donde el crecimiento urbano ha ido subiendo y tiende a crecer más. Aunque estas Áreas se encuentran inmersas en el área urbana actual de los asentamientos humanos, en el SOT se consideran como parte de las



áreas rurales, debido a que no requieren infraestructuras y servicios urbanos como el resto de las AOR urbanas. La intervención territorial se puede llevar a cabo mediante proyectos de espacio público de jerarquía barrial que se logran con accesibilidad a la ciudadanía y con servicios urbanos de soporte a la misma, de tipo parques urbanos en espacios abiertos. Asimismo, con la construcción de un anillo vial para peatones y bicicletas (cinturón verde) en la elevación donde termina la mancha urbana. Estas obras sirven de borde urbano de contención, facilitan la movilidad en zonas de difícil acceso y se integran como espacio público con una serie de equipamientos barriales compatibles deficitarios, siempre y cuando no se afecten los fines establecidos en los decretos de área natural protegida y sus planes de manejo ambiental.

Otro planteamiento es el sistema de ejes de desarrollo, el cual está enfocado en modernizar y ampliar el sistema carretero del Estado, mejorando la conectividad a nivel nacional, la consolidación de la comunicación en el centro del país y promover la comunicación interestatal. Uno de los ejes de desarrollo considerados lo representa el de conservación ambiental, el cual está representado por ejes carreteros que atraviesan áreas para la conservación y/o áreas naturales protegidas (ANPs), en los que las actividades que se pueden llevar a cabo dependen de la normatividad y regulación ambiental en la materia ambiental. De manera particular, es aplicable para el caso del Parque Estatal “Monte Alto” dado que se considera parte de la carretera Toluca – Valle de Bravo, aproximadamente desde la caseta ubicada en Laguna Seca.

El sistema de sustentabilidad de las ciudades, considerando la sustentabilidad del desarrollo urbano como dependiente de la gestión adecuada de los recursos ambientales comunes de las ciudades, permite establecer los principales componentes que aseguran que las ciudades puedan alcanzar un equilibrio con su entorno ambiental. El respeto de las potencialidades ambientales y los riesgos naturales permite que las ciudades fortalezcan sus capacidades para trascender a las futuras generaciones. En este sentido, se reconoce como componente ambiental a las áreas naturales protegidas como es “Monte Alto”.



3.8.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, México 2019 – 2021

Es un documento alineado al Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México y tiene la finalidad de 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, en apego a lo que señala el Programa de Manejo del Área de Protección de los Recursos Naturales, Cuecas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec (PMAPRN), sin detrimento de abatir rezagos en materia de infraestructura y equipamiento.

En la parte de aspectos físicos en el tema de diagnóstico se menciona que la situación actual (2017) del Parque Estatal “Monte Alto” está definida por A) presión de crecimiento urbano por el trazo de la autopista Toluca - Zitácuaro ramal Valle de Bravo, B) La mancha urbana avanza en forma irregular extendiéndose hacia zonas forestales, disminuyendo dichas áreas y dando como resultado la creación de nuevos núcleos urbanos, C) La mayoría de los asentamientos humanos irregulares ubicados al interior del área natural protegida se encuentran en su mayoría consolidados y D) Reducción de la superficie forestal planteada en el decreto.

El Análisis FODA del capítulo de Diagnóstico resalta lo siguiente:

	Positivos	Negativos
	Fortalezas	Debilidades
Interno	La mayoría del territorio municipal son bosques representados por géneros como: <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Carpinus</i> , etc. También existen pastizales, selva baja caducifolia, vegetación riparia, mesófilo de montaña En el municipio se encuentran diversas especies de mamíferos, aves, aves y fauna acuáticas.	Uno de los mayores problemas que enfrentan los bosques es el cambio de uso de suelo forestal para actividades urbanas y agropecuarias. Como causa de la deforestación, urbanización y actividades humanas, hay especies en peligro de extinción o que han emigrado a otros ecosistemas.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

<p>El municipio cuenta con 6 Áreas Naturales Protegidas</p> <p>Otra Reserva Ecológica Estatal es Monte Alto, en esta zona son consideradas 479 hectáreas, tiene uso forestal, recreativo y cultural.</p> <p>Al analizar las pendientes y la cobertura vegetal, combinando además las variables geología y edafología, es posible identificar las áreas de uso sustentable urbano, en donde la ocupación del suelo por área a desarrollar debe de ser máximo del 40% y el 60 % debe de ser mantenido libre de tal manera que exista continuidad en el paisaje y un gradiente de ocupación del suelo</p>	<p>Los asentamientos irregulares y actividades humanas dañan el equilibrio de los bosques.</p> <p>Existen riesgos latentes como alta frecuencia de incendios.</p> <p>Se ha extendido la mancha urbana de forma irregular y riesgosa debido a las altas pendientes reduciendo la superficie forestal.</p> <p>No existe respeto absoluto por las regulaciones establecidas, generando imagen urbana irregular, asentamientos dispersos riesgosos y pérdida en la calidad de los ecosistemas.</p>
--	--

Oportunidades

Amenazas

<p>Externo</p> <p>Creación de nuevas normas urbanas que consideren y tomen en cuenta la importancia de lo ambiental dentro de la actividad urbana.</p> <p>La implementación de tecnologías ambientales consideradas en las nuevas normas que estén basadas en casos de éxito en otras partes del mundo, buscando el equilibrio entre lo urbano y lo ambiental siempre con el objetivo incrementar el nivel de vida de la población.</p>	<p>Los usos de suelo en Valle de Bravo tienen un grado importante de complejidad, debido a que el municipio se encuentra dentro de un área natural protegida a nivel federal, y cuenta con 6 áreas naturales protegidas de carácter estatal, por lo que la planeación y reglamentación de los usos de suelo se definen en los tres niveles de gobierno, existiendo incompatibilidad administrativa y de gestión entre ellos. La aplicación de la normatividad es contradictoria.</p>
---	--

En cuanto a los escenarios tendenciales en materia de uso de suelo, se indica que es posible que se continúen observando cambios de uso de suelo frecuentes con el consecuente crecimiento de asentamientos irregulares, fraccionamientos campestres fuera



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

de la normatividad, pérdida de cubierta forestal y servicios ecosistémicos, reducción de áreas de producción agrícola y de recarga de mantos acuíferos, lo que se combatirá a través del aprovechamiento de baldíos y de la infraestructura existente y sobre todo cubrir la demanda de suelo y vivienda estimada dentro del área urbana a través de un incremento selectivo de densidades e intensidades de uso en suelo urbano, con objeto de evitar la urbanización en suelo no urbanizable.

Los objetivos en materia de ordenamiento territorial, incluyen A) aprovechar de forma sostenible el potencial que representa la belleza del paisaje de Valle de Bravo sin afectar su valor ambiental, B) Contar con normas basadas en elementos ambientales, bajo las que sea posible el desarrollo de proyectos que no deterioren la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de las áreas forestales y C) Erradicar el fenómeno de los asentamientos dispersos en áreas no aptas para el desarrollo urbano, para lo cual se abrirá oferta de suelo adecuada sólo en las áreas urbanas del municipio, que permita la consolidación normada de la estructura urbana y micro regional.

Las políticas que buscan el cumplimiento de estos objetivos incluyen, en tema de ordenamiento territorial, el destinar los espacios que resultan entre las áreas de crecimiento de cada una las localidades urbanas (cabecera municipal, el arco y colorines) a los corredores biológicos, desarrollos ecoturísticos, forestales, agroalimentarios, agroindustriales y cualquier uso permitido por el PMAPRN, con infraestructura e instalaciones de poco contacto con el suelo es decir de muy baja densidad a efectos de que no alteren el medio ambiente, el paisaje y la imagen típica del municipio.

En el tema de ordenamiento sectorial, la política aplicable corresponde al fortalecimiento institucional del municipio de Valle de Bravo que le permita aplicar de manera efectiva la legislación urbana, ambiental y agraria, además de los ordenamientos municipales en materia de seguridad pública para combatir fenómenos como la tala clandestina, la venta ilegal de predios o invasiones a los mismos, cambios de uso de suelo no autorizados, etc.

En el tema de ordenamiento y manejo ambiental, las políticas están basadas en el ordenamiento ecológico y la zonificación planteada en el PMAPRN para el planteamiento de ordenamiento territorial. Para el caso del Parque Estatal "Monte Alto", el PMAPRN lo incluye en la subzona de Uso Público, la cual no está considerada en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, sin embargo, se proponen políticas particulares como:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- Protección de las zonas que están decretadas como zonas de parque o áreas naturales protegidas.
- Establecimiento de estrategias para el aprovechamiento sostenible y participativo del bosque desde una perspectiva regional, así como de la presa. Para ello, se preservarán y conservarán las áreas naturales mediante la programación de recursos estatales y municipales en proyectos productivos sostenibles, vinculados con las políticas de desarrollo económico previamente señaladas. Se movilizarán instrumentos fiscales y financieros como el “Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos” y la búsqueda de fuentes de financiamiento en la banca privada y en la banca de desarrollo para proyectos ambientales, forestales y otros.
- Se promoverá el programa de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) del municipio, especialmente el del “Santuario del Agua Valle de Bravo”.
- Se protegerán las áreas forestales contra incendios, talas clandestinas y plagas mediante la promoción de programas interinstitucionales.
- Se recuperarán y controlarán las áreas contaminadas por tiraderos clandestinos, producto de residuos domésticos, principalmente en las riberas de los ríos.

Por su parte, las estrategias a implementar están relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030, y las aplicables al presente DTU están relacionadas con el ordenamiento territorial y el ordenamiento sectorial.

Las estrategias en el ámbito de ordenamiento territorial incluyen:

3. Sistema de sustentabilidad de las ciudades

Desde el punto de vista urbano, la estrategia incluye la contención de la expansión urbana en los centros de población más importantes (la cabecera municipal y Avándaro) y de las localidades constituidas como asentamientos humanos de acuerdo con PMAPRN.

Las estrategias en el tema de ordenamiento sectorial incluyen:

2. Sistema de planeación del suelo y la vivienda.

El sistema de planeación del suelo y la vivienda se integra por el conjunto de normas generales, específicas, usos, reservas y destinos definidos a partir de una división del territorio (Grupo 1 - zonas urbanas y Grupo 2 - zonas no urbanizables). De forma particular,



dentro del grupo 2 se definen los usos dentro de las zonas de aprovechamiento sustentable, las áreas naturales protegidas (de carácter estatal dentro del municipio), cuerpos de agua, zonas forestales y zonas agrícolas.

Las áreas naturales protegidas se incluyen dentro de la categoría áreas especiales en las zonas no urbanizables, y se hace mención que no se permite el desarrollo urbano dentro de estas superficies y cualquier actividad que se pretenda realizar, deberá contar con autorización previa por las autoridades ambientales correspondientes y se someterán a lo estipulado en sus respectivos programas de manejo.

6. Sistema de planeación para la prevención del entorno ambiental

Como política ambiental señala:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;

VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;



VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

X.- El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;

XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo con lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;

XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;

XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.



3.8.6. Zonificación forestal (2011)

Es uno de los ocho instrumentos técnicos que la política nacional forestal establece; y la cual propone una planeación que busque mejorar la calidad de vida de la población rural y el uso sustentable de los recursos forestales.

Zona:

I. Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido. Esta categoría está conformada específicamente por áreas naturales protegidas declaradas legalmente como reservas de la biosfera, parques nacionales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios y áreas naturales protegidas federales y estatales.

- a) Áreas naturales protegidas;
- b) Áreas de protección;
- c) Áreas localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar;
- d) Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados;

Subcategoría:

I A - Áreas naturales protegidas.

3.8.7. Programa de Desarrollo Forestal Sustentable Estado de México 2005 – 2025

El documento fue planteado con el objeto de dar rumbo y certeza a la conservación, manejo y desarrollo de los recursos forestales en el corto, mediano y largo plazo, al ser elaborado, ajustado y evaluado anualmente con la participación de los diferentes sectores relacionados con la actividad forestal.

En este se hace mención que sobre las principales causas de pérdida de ecosistemas en el estado y se menciona que la problemática del descortezador está presente en la región de Valle de Bravo desde el período de 2000 – 2005. Cabe mencionar que muchos de los problemas identificados han sido rebasados en temporalidad, no obstante, continúan siendo de atención prioritaria en el sector forestal.



A pesar de esto, debe considerarse que las actividades planteadas en el presente DTU se alienan con el programa de conservación y protección, en el apartado prevención y combate de incendios forestales cuyos objetivos fueron definidos como A) reducir el número de incendios y el índice de afectación a través de acciones de prevención, detección, control y combate, y B) proteger y conservar los recursos forestales de la Entidad, con acciones que permitan contribuir al desarrollo y fomento forestal, evitando su degradación y/o pérdida por incendios, mediante la estrategia de fortalecer la prevención en esquemas regionales, atendiendo primordialmente las causas que originan mayor incidencia de los incendios por la intervención humana.

Por otro lado, también se alinea con el apartado detección y combate de plagas y enfermedades forestales cuyo objetivo es A) disminuir el riesgo y la afectación de los recursos forestales por el efecto de plagas y enfermedades, mediante la implementación de las estrategias de fortalecer la participación de los dueños y poseedores, así como de prestadores de servicios técnicos e industriales, en la prevención detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales y el promover la integración del control de plagas y enfermedades forestales dentro del manejo forestal.

Así mismo, también aplica para el caso del programa de fomento forestal, apartado manejo del bosque natural cuyos objetivos son A) mejorar la calidad de las masas forestales mediante la correcta aplicación de técnicas silvícolas y B) lograr el ordenamiento de las masas forestales considerando la estrategia de Aplicar los sistemas de manejo forestal acorde a las características de los bosques y selvas.

Adicionalmente, el programa de servicios ambientales, apartado belleza escénica y ecoturismo, que tiene por objetivo A) caracterizar las áreas con bellezas escénicas de los ecosistemas forestales que permitan la conservación de los recursos y la generación de ingresos a sus propietarios mediante el desarrollo de actividades de turismo alternativo con la implementación de la estrategia de propiciar el desarrollo de actividades ecoturísticas de bajo impacto ambiental en las áreas naturales protegidas.

Además de los apartados conservación de suelos, con el objetivo de A) recuperar y proteger el recurso suelo en zonas forestales prioritarias y la estrategia de considerar al recurso suelo como el más importante en la derivación del resto de servicios ambientales, y conservación de biodiversidad, cuyo objetivo definido fue A) analizar la situación actual de



las áreas naturales protegidas y corredores biológicos, para proponer el establecimiento de un mejor esquema de manejo buscando implementar las estrategias de propiciar el mantenimiento e incremento de la diversidad de especies e impulsar las actividades de protección y conservación de la biodiversidad y su integración en programas de manejo.

Finalmente, el programa de producción forestal, en el apartado aprovechamiento forestal maderable que tiene por objetivos A) minimizar los impactos ambientales de los aprovechamientos y B) incrementar el capital natural de los ecosistemas forestales, tomando en consideración la implementación de la estrategia de asegurar que los programas de manejo forestal se conviertan en instrumentos efectivos de planeación, control, operación y seguimiento de los aprovechamientos, la protección y restauración forestales.

Además, también aplica el apartado manejo de recursos forestales no maderables cuyos objetivos aplicables son A) desarrollar el potencial de los recursos forestales no maderables existentes en el Estado y B) lograr el aprovechamiento sustentable de los productos forestales no maderables, mediante la estrategia de promover el conocimiento sobre técnicas de manejo y aprovechamiento para no afectar los ecosistemas.

3.8.8. Inventario Estatal Forestal y de Suelos – Estado de México 2014 (Zonificación Forestal Estatal)

Es un documento cuyo objetivo general fue consolidar la información que se generó en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos de 2004 y obtener información precisa, oportuna y confiable de los recursos forestales y el suelo del Estado de México. Así también, fue considerado para tener información estadística y cartográfica de la superficie forestal por tipo de vegetación, formación, clase de uso y conocer su situación actual y sus tendencias.

Derivado del análisis, se propuso también implementar la zonificación forestal para identificar, agrupar y ordenar los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de facilitar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable. Para ello, fueron consideradas las categorías conforme lo especificado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.



En este sentido, se resalta que el Parque Estatal “Monte Alto” está considerado dentro las Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, la cual se compone de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) declaradas como reservas de la biósfera, parques nacionales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios o áreas naturales protegidas federales y estatales.

3.8.9. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016 – 2030

De manera particular, se considera que el presente DTU ayuda a contribuir con:

Eje estratégico 2

Conservación y restauración

Líneas de acción, acciones y especificaciones

2.1. Conservación *in situ*.

2.1.1. Fortalecer y consolidar las redes de áreas protegidas (AP).

- Incluye las AP de jurisdicción federal, estatal y municipal.
- Incrementar o fortalecer las capacidades de gestión, manejo y operación de las AP con la participación incluyente y equitativa de los pueblos indígenas y las comunidades locales, y el apoyo de la iniciativa privada e instituciones académicas.
- Promover la participación activa de las personas involucradas en el manejo de la biodiversidad en comunidades asentadas en AP, en las acciones de vigilancia, el monitoreo de la biodiversidad y la toma de decisiones sobre su manejo.

2.1.7. Promover la conectividad de ecosistemas para asegurar la continuidad de los procesos ecológicos.

- Utilizar indicadores de integridad ecológica.
- Promover acciones que garanticen la conectividad a diferentes escalas.
- Implementar esquemas e instrumentos de conservación en áreas de importancia biológica y ecológica, para mantener la conectividad de los ecosistemas.
- Fortalecer y replicar las experiencias exitosas de corredores biológicos.



- Fomentar el manejo integrado del paisaje.
- Establecer sistemas de monitoreo para el desarrollo de indicadores de integridad ecológica.

Eje estratégico 3

Uso y Manejo Sustentable

Aprovechamiento sustentable

Líneas de acción, acciones y especificaciones

3.1.1. Incorporar criterios y requerimientos de sustentabilidad para el aprovechamiento de la vida silvestre, forestal (maderable y no maderable), agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola, en los diferentes instrumentos de gestión, incluyendo programas de diversificación y reconversión productiva.

- Considerar las diferentes escalas y ámbitos de acción. Así como, los lineamientos, los manuales, el Ordenamientos Ecológicos Territoriales, los planes de manejo, los dictámenes de extracción no perjudicial entre otros instrumentos.

Eje estratégico 4

Atención a Factores de Presión

4.6. Reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático

Líneas de acción, acciones y especificaciones

4.6.1. Promover la adaptación al cambio climático mediante el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AdE).

- Promover esquemas y acciones de conservación, protección y restauración de los ecosistemas terrestres y acuáticos (epicontinentales, costeros y marinos) y sus servicios ambientales, como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, en apoyo al PECC fortaleciendo y garantizando la participación y empoderamiento de las mujeres.
- Definir las estrategias de conservación de la biodiversidad, considerando los escenarios de cambio climático más actuales.



- Implementar acciones para la conservación y restauración de los ecosistemas para reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad y las comunidades humanas ante los eventos hidrometeorológicos extremos como los ciclones y sequías y los efectos del cambio climático (p. ej. aumento en el nivel del mar, incremento en la temperatura, desfase de lluvias).

3.8.10. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10 – 20 – 40 (2013)

Se considera que el presente DTU se alinea a lo propuesto en este documento, retomando las siguientes líneas de acción y políticas en términos de adaptación al cambio climático.

Pilares de la Política Nacional de Cambio Climático

P1 Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes

P1.9 Garantizar la inclusión de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en los instrumentos de política como la evaluación de impacto ambiental y los ordenamientos generales, estatales y municipales del territorio; ordenamientos ecológico-marinos; ordenamientos turísticos del territorio y en programas de desarrollo urbano.

6.2 Ejes Estratégicos y Líneas de Acción

A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen

En México existe una gran diversidad de ecosistemas que otorgan a la sociedad una vasta cantidad de servicios ambientales que se encuentran amenazados seriamente por actividades humanas, incluidos los efectos del cambio climático. Las presentes líneas de acción están enfocadas en orientar las políticas e instrumentos para aprovechar de manera sustentable los ecosistemas, restaurando su funcionalidad ecohidrológica y los servicios que proveen a la sociedad, para aumentar de esta manera su resiliencia.

A3.9 Aumentar la superficie bajo reforestación y restauración de ecosistemas con especies nativas, aptas para las condiciones climáticas regionales.



A3.10 Reforzar la atención a problemáticas exacerbadas por el cambio climático mediante el manejo integral del fuego y el combate a plagas y enfermedades.

M4 Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.

Los bosques son reservorios importantes de carbono; su destrucción y degradación constituye una de las fuentes más importantes de emisiones a nivel global. Al mismo tiempo, su conservación y manejo sustentable pueden contribuir a aumentar la cantidad de carbono almacenada en ellos. Las actividades agropecuarias, por su parte, son clave para la seguridad alimentaria, pero muchas de éstas contribuyen a la emisión de GEI. Este eje plantea líneas de acción clave a desarrollarse dentro del sector agropecuario y forestal, con la finalidad de impulsar prácticas que reduzcan emisiones y eviten políticas que pudieran mermar su alcance de mitigación. Es clave en este eje aplicar políticas con un enfoque de paisaje que actúe sobre grandes áreas compactas, como corredores biológicos o cuencas, para considerar de forma más plena la condición de sus recursos naturales, sus tendencias, la influencia de la acción humana y las oportunidades para la conservación, restauración y el desarrollo.

M4.2 Fortalecer el manejo forestal sustentable y el enriquecimiento de ecosistemas forestales degradados para asegurar el incremento de los almacenes de carbono y garantizar su permanencia.

M4.6 Establecer esquemas de restauración, regeneración o reforestación para la captura y almacenamiento de carbono en Áreas Naturales Protegidas y otros instrumentos de conservación del territorio y ecosistemas terrestres.

M4.15 Fortalecer la vigilancia en zonas forestales para evitar la tala ilegal y la propagación de incendios forestales y promover el establecimiento de cuerpos comunitarios de vigilancia.

M5 Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar beneficios de salud y bienestar

En este eje se plantean líneas de acción para reducir las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, y, de esta forma, contribuir a la reducción de impactos de cambio climático a nivel regional y a la disminución de las tendencias de calentamiento global en el



corto plazo. Paralelamente, con las líneas de acción se fomentarán múltiples beneficios que incluyen la mejora de calidad del aire, de la protección a la salud y de los cultivos.

M5.5 Fortalecer la normatividad y los programas de: prevención y control de incendios forestales, realización de quemas prescritas y control de las prácticas de quemas agrícolas.

M5.6 Implementar esquemas para el aprovechamiento sustentable de biomasa forestal y de residuos agrícolas.

3.8.11. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013 (PEACC)

El PEACC es un instrumento de planeación cuya importancia radica en integrar, articular y coordinar las acciones y políticas públicas en materia de cambio climático en la entidad, promover la vinculación gobierno-academia-sociedad civil para, en primera instancia entender el cambio climático y las implicaciones que éste tendrá en el mediano y largo plazo sobre la sociedad mexiquense, los sistemas productivos locales y los recursos naturales, además de proponer los ejes estratégicos y líneas de acción para la mitigación y adaptación del contexto estatal ante el cambio climático. Este documento reporta los avances logrados por la entidad en la materia, integra la información sobre el Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) 2010, los escenarios climáticos históricos y futuros, así como los escenarios de mitigación y vulnerabilidad en el mediano y largo plazo.

La importancia de realizar un Inventario de emisiones en el Estado de México responde a la relevancia del contexto estatal en las fuentes clave de emisiones y sumideros de carbono. La identificación de las diversas fuentes de emisión de GEI permite concentrar los esfuerzos para disminuir su liberación o promover su captura mediante acciones específicas según su origen. Cabe mencionar que dos de las fuentes de emisiones relacionadas con el cambio de uso de suelo y los incendios forestales.

La Estrategia Estatal de Mitigación de Emisiones de GEI se concentró en dos direcciones: la primera, en el sentido de reducir las emisiones de GEI en cada uno de los sectores mencionados, priorizando la implementación de medidas en aquellos con mayor crecimiento e impacto y en la segunda, incrementando los reservorios de carbono tanto en los ecosistemas forestales como en suelos agrícolas de la entidad.



En el apartado 5.3 Uso de Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura se menciona que su finalidad de impulsar prácticas que reduzcan emisiones de GEI, incrementen los reservorios de carbono a través de estrategias con un enfoque de paisaje que actúe sobre grandes áreas compactas, como corredores biológicos o cuencas, para considerar de forma más plena la condición de sus recursos naturales, sus tendencias, la influencia de la acción humana y las oportunidades para la conservación, restauración y el desarrollo, para ello, las Estrategias y líneas de acción para la mitigación de GEI en este sector incluyen:

Eje Estratégico M7: Conservación y manejo sustentable de los recursos forestales

Línea de acción M7.2: Conservación y protección de Áreas Naturales Protegidas

- Consolidar los programas de manejo en Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal.

Se menciona que uno de los retos corresponde a la reducida la superficie forestal bajo manejo técnico, es necesario incrementarla a través del aumento de la inversión, la integración de programas sectoriales y capacitación de usufructuarios del recurso mientras que la oportunidad vislumbrada es que Existen beneficios colaterales reales con la implementación de las medidas de mitigación, éstos pueden ser la conservación de la biodiversidad, prestación de servicios ambientales, mayor rentabilidad del sector y creación de fuentes de empleo mejor remuneradas.

Por su parte el Tema de Líneas de Acción para la Adaptación al Cambio Climático incluye el Apartado 6.3 Ecosistemas forestales en el que se menciona que, de acuerdo con los escenarios presentados en el capítulo 4 del documento, se prevé que el mayor impacto sea para los bosques templados de coníferas (pinos y abetos) o latifoliadas (encinos) que son más sensibles a estos cambios de temperatura y humedad.

Cabe mencionar que, los escenarios que se presentan en este documento se encuentran rebasados por la fecha de su publicación, pudiéndose considerar la información presentada en el apartado **Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2015)**, sin embargo, las aseveraciones expuestas en él sobre las afectaciones que podría sufrir la vegetación son compatibles en el período considerado (2015 – 2039).

El factor dominante en los diferentes escenarios proyectados para el territorio estatal es la afectación en el ciclo hidrológico general, reflejado en la disminución de agua disponible



debido a una mayor evapotranspiración, causada por el aumento en la temperatura y disminución de la precipitación señalados. Este cambio en la disponibilidad de agua y humedad del suelo llevará a gran parte de la vegetación a un estado de estrés hídrico.

La principal afectación por incendios forestales está dada para los bosques templados de oyamel, pino, encino y sus respectivos ecotonos; esto se debe en gran medida a su mayor cobertura, pero también al hecho de que en estos bosques se produce y acumula gran cantidad de restos vegetales en el piso forestal que son altamente flamables, sobre todo durante la época de estiaje, que coincide con la mayor incidencia de incendios forestales, por lo que es importante su manejo bajo un esquema de prevención y control de incendios permanente.

La estrategia general de adaptación en los ecosistemas forestales se enfoca en dos grandes vertientes: por una parte, emprender acciones que reduzcan la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales ante los efectos actuales y futuros ocasionados por el cambio climático y por otra, incrementar su capacidad de resiliencia para mantener su funcionalidad, biodiversidad y capacidad para generar bienes y servicios a las comunidades humanas locales. Cabe mencionar que, para este sector, existe una relación estrecha entre las medidas de adaptación y mitigación por lo que es necesaria la coordinación entre dependencias de los distintos órdenes de gobierno, así como organizaciones de la sociedad civil y académicas, lo cual representa una de las principales tareas por desarrollar en el futuro próximo. Las Estrategias y Líneas de Acción en el tema de Adaptación al Cambio Climático para el sector Ecosistemas Forestales incluyen:

Eje Estratégico A4: Manejo integral de ecosistemas forestales

Revertir la degradación de Áreas Naturales Protegidas mediante la generación de programas como el manejo integral del fuego y el cumplimiento de la reglamentación vigente.

Línea de acción A4.2: Prevención y control de incendios forestales

Prevención y control de incendios forestales en zonas altamente susceptibles a estos eventos en escenarios presentes y futuros.

Eje Estratégico A5. Desarrollo de capacidades técnico-científicas para el sector



Líneas de acción: A5.2 Sistemas Forestales en ANP

Administrar de manera eficiente la superficie de ANP dentro del territorio mexiquense.

Promover criterios de ordenamiento ecológico territorial en zonas forestales dentro y fuera de las ANP.

Involucrar a los actores económicos y sociales locales en la planeación del manejo de los recursos forestales.

3.8.12. Programa de Adaptación al Cambio Climático. Complejo Mariposa Monarca (2020)

Es un documento que fue generado ante la urgencia de incrementar la capacidad adaptativa de una de las zonas de provisión de servicios ecosistémicos más importante del centro de México e incluye cinco ANPs de la Región Centro y Eje Neovolcánico (RCEN) de la CONANP, entre la que se incluye el Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal, los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Sus objetivos corresponden a:

1. Brindar información a los manejadores de las cinco ANP de la región y a los distintos actores en el territorio, sobre los escenarios del cambio climático y sus posibles impactos sobre los Objetos de Conservación Socioambientales (OCSA), las comunidades y los medios de vida que dependen de las funciones y servicios ecosistémicos del Complejo Mariposa Monarca (CMM).
2. Identificar medidas de adaptación al cambio climático en la región, a través de procesos participativos y considerar los enfoques de Adaptación basados en Ecosistemas (AbE) y de Reducción del Riesgo de Desastres (RRD).
3. Involucrar a distintos actores del CMM en el proceso de implementación de medidas de adaptación que permitan, tanto a la biodiversidad como a las comunidades humanas del complejo, adaptarse ante los escenarios climáticos y, por lo tanto, a ser menos vulnerables.

Los resultados de la investigación realizada indican que, para el caso de la APRN ZPF Cuenca de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec se observa un



incremento de 0.8 °C en la temperatura máxima y una disminución de 1.1 °C en la mínima, en un periodo de 67 años (1950-2017).

Cabe mencionar que las proyecciones a futuro consideran los escenarios planteados en el **Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2015)**, con las implicaciones mencionadas de reducción de la precipitación media anual y el aumento de la temperatura media anual en los valores indicados y para el período considerado (2015 – 2039). No obstante, resalta el hecho de que se estima que en la RB Mariposa Monarca y APRN ZPF Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se esperan disminuciones en la precipitación mayores a 200 mm anuales.

El resumen de los cambios que se esperan en términos de temperatura máxima, mínima y media se estiman en un intervalo de 0.8°C – 1.9°C, -1.0°C – 2.6°C y 0.4°C – 2.2°C, respectivamente, mientras que el cambio en el patrón de precipitación puede rondar entre los -232 a 29 mm anuales.

Para el análisis, se consideraron Objetos de Conservación Socioambiental (OCSA) es un elemento de importancia focal para la conservación (especies o ecosistemas), siendo el aplicable para el Parque Estatal “Monte Alto” el de “Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña”.

En lo que respecta al análisis de vulnerabilidad para este OCSA, el bosque de pino- encino resultó Moderadamente Vulnerable (MV), considerando que está afectado por la fragmentación del bosque y existe una disminución en la aptitud del hábitat.

Para contrarrestar los efectos del Cambio Climático se propusieron las medidas de adaptación siguiente, aplicables al OCSA “Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña”:

- Restauración Ecológica Estratégica.
- Manejo y Aprovechamiento Forestal Sustentable.
- Manejo Integrado del Fuego.
- Esquema de Conservación de Especies Prioritarias y Susceptibles al Cambio Climático.
- Diversificación de Actividades Productivas que hacen uso de la biodiversidad.
- Conocimiento, comunicación y educación ambiental.



- Turismo sustentable en el Complejo Mariposa Monarca.

3.8.13. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México (2019)

El presente DTU se relaciona con las siguientes temáticas:

6 Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por deslaves

Cada año los deslaves causan miles de muertes alrededor del mundo y pérdidas de propiedades. Una de las causas que contribuye a los deslaves son las precipitaciones intensas y prolongadas, debido a que saturan el terreno, aumentan el peso volumétrico del suelo y reducen la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Los deslaves arrastran grandes cantidades de rocas, tierra y escombros pesados, materiales que durante un impacto tienen la capacidad de provocar daños a infraestructura, viviendas e incluso cobrar vidas humanas. Las comunidades que se encuentran al pie o sobre las laderas y montañas (en zonas urbanas o rurales) tienen un mayor riesgo por este tipo de deslizamientos.

Sensibilidad

Criterio 2. Condición de la vegetación en zonas de inestabilidad de laderas en el municipio

Hay varios estudios en los que la vegetación juega un rol importante para determinar la ocurrencia de deslaves. La vegetación intercepta la precipitación antes de que alcance la superficie del suelo, la mayor parte de esta precipitación se evapora a la atmósfera y la que llega al suelo se puede infiltrar por el efecto de las raíces, mismas que mantienen la estructura de los suelos para evitar la erosión.

La presencia de vegetación ayuda a la infiltración de agua de lluvia evitando la erosión del suelo y reduciendo la inestabilidad de laderas. Es necesario identificar las zonas de los municipios con presencia de vegetación para determinar cuán susceptibles son ante algún potencial de deslaves



Capacidad adaptativa

Criterio 1. Instrumentos para la gestión del riesgo

Los deslaves, ocasionados por precipitaciones intensas, causan daños y pérdidas por lo que adquieren una connotación de peligrosidad, la cual es importante cuando se involucran los asentamientos humanos ubicados en áreas vulnerables de potencial afectación

Variable 1.1. Atlas de Riesgo Municipal y mapa de riesgo por deslaves.

Es una herramienta que apoya en la gestión del riesgo, al identificar las zonas susceptibles a deslaves en un municipio y la afectación a la población. Con base en el análisis territorial, promueve medidas de prevención para la seguridad de la población e infraestructura.

Criterio 2. Protección y restauración de ecosistemas para prevenir deslaves

Los programas de conservación son importantes para el cuidado y la protección de las áreas cuyas características no han sido modificadas esencialmente, y que contribuyen al equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos.

Por ejemplo, los bosques y las selvas ayudan conservar y proteger las zonas expuestas a precipitaciones. Las raíces profundas de los árboles funcionan mucho mejor que otro tipo de vegetación para prevenir deslaves, porque pueden estabilizar el terreno sobre todo en terrenos de laderas.

Variable 2.2. Superficie del municipio con vegetación natural en Áreas Naturales Protegidas (relativa).

Se considera que la vegetación es la mejor manera de proteger el suelo contra los deslizamientos, ya que cumple tres funciones básicas: sus raíces sirven de matriz estabilizadora del suelo, regula la cantidad de agua impidiendo que se ablande internamente y evita que el agua forme flujos de lodo. Por lo tanto, los programas de conservación son importantes para el cuidado y protección de las áreas cuyas características no han sido modificadas esencialmente, y que contribuyen al equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos. Un municipio con la vegetación natural bajo el esquema de protección de áreas naturales



protegidas tendrá una mejor conservación y por tanto terrenos con menos asentamientos humanos en zonas de laderas susceptibles a deslizamientos.

11 Cambio de distribución potencial actual de especies prioritarias y en la NOM-059

La pérdida de especies es uno de los principales problemas a nivel global, que se puede agravar en un contexto de incertidumbre climática. Por ello, es importante generar información para evaluar el impacto potencial del cambio climático en las especies y en los ecosistemas, para diseñar y focalizar acciones de conservación y adaptación y salvaguardar los servicios ambientales de los que depende la sociedad.

Con base en la idoneidad climática se definió la distribución potencial actual de 206 especies. Utilizando los escenarios de cambio climático se identificó para la distribución potencial de cada especie la permanencia de la idoneidad climática (condición análoga) o el cambio de la misma (condición no análoga).

Se diseñó un “Índice de cambio a condiciones climáticas no análogas” de la distribución potencial de las especies en las ANP. Se consideraron dos criterios:

- Condición de cambio. Representa el número de especies que se distribuyen en cada ANP y la proporción de la superficie de cambio (condiciones no análogas) de la distribución potencial de cada una de estas especies dentro de la ANP. El cambio dentro de cada ANP se clasificó de acuerdo con los siguientes rangos: “Baja” (0-25%), “Media” (25-50%), “Alta” (50-75%) y “Muy alta” (75-100%). A cada clase se le asignó un valor de acuerdo con el orden de ranqueo (menor valor con menos proporción de cambio y mayor con más proporción de cambio): 0.1 a la clase “Baja”, 0.2 a la “Media”, 0.3 y 0.4 a las clases “Alta” y “Muy alta” respectivamente. Finalmente, el valor resultante para el criterio “condición de cambio de las especies” para cada ANP se obtuvo a partir de la sumatoria de las multiplicaciones del número de especies en cada clase por el valor de ranqueo correspondiente.
- Proporción de cambio. Representa la proporción de la superficie total de cada ANP con condiciones climáticas no análogas por lo menos para una especie. Este indicador es el resultado de la relación de la superficie total con condiciones climáticas no análogas dentro de cada ANP dividida entre la superficie total de esa ANP.



Los criterios se integraron con base en un modelo multicriterio simple sin ponderación. Los valores altos en este índice permiten identificar las ANP que contienen mayor número de especies con alto cambio a condiciones no análogas y que ocupan una mayor área dentro de la ANP.

El Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec” presenta una condición de cambio a condición climática no análoga considerado como “Alto” para el caso de 23 especies que distribuyen en esta ANP Federal. Para el caso del Parque Estatal “Monte Alto”, ninguna especie de las encontradas en campo presenta una vulnerabilidad derivada del cambio climático.

3.8.14. Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2015)

Este es un documento que se centra en promover la reflexión en el tema de cambio climático con el objeto de dimensionar el problema y promover la participación de todos los sectores del país en la construcción de una estrategia sustentada de adaptación a este fenómeno y, con ello, reducir la vulnerabilidad de los sectores más desfavorables ante este tipo de eventos extremos.

Se realizó un análisis de la precipitación, temperatura máxima y mínima para dos períodos futuros, 2015 - 2039 y 2075 - 2099, utilizando 14 Modelos de Circulación General (MCG) bajo nuevos escenarios de cambio climático RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5.

Estos escenarios representan trayectorias de concentración representativas basados en el desbalance energético entre la radiación entrante y saliente considerando el posible aumento global de la energía radiativa (W/m^2); por ejemplo, el RCP8.5 es el escenario más extremo en el que se tendría un aumento de $8.5 W/m^2$ para el año 2100 derivado del aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Para el caso particular del período 2015 – 2039, se estimó que podría registrarse una reducción de -3% de precipitación en el escenario RCP4.5 y hasta de -15% en el escenario RCP8.5, para el área en donde se encuentra el Parque Estatal “Monte Alto”, durante las estaciones primavera – verano. Por su parte, la temperatura máxima podría aumentar en



1.6 °C, en el mismo período de tiempo y estaciones, para los tres escenarios considerados mientras que la temperatura mínima aumentaría en 1.2 °C, en el escenario RCP4.5, y 1.3°C, en los otros dos escenarios evaluados.

En el mismo período de tiempo, pero para el caso de las estaciones otoño – invierno, podría no generarse ningún cambio en el patrón de precipitación, considerando el escenario RCP4.5, o podría experimentarse una reducción de -5% en los escenarios RCP6.0 o RCP8.5, sin embargo, la temperatura máxima podría aumentar 1.4°C en los tres escenarios radiativos, y la temperatura mínima sufriría un aumento de 1.1°C, en el RCP4.5 y RCP6.0, a 1.2°C, en el RCP8.5.

Con relación a los efectos del cambio climático en el agua superficial, el Parque Estatal “Monte Alto” se encuentra en una zona de muy baja vulnerabilidad, aunque puede verse afectada en su brecha entre la oferta y la demanda, incrementando su vulnerabilidad a un nivel bajo.

Finalmente, el índice de riesgo en la calidad del agua bajo escenarios de cambio climático en México indica que, para el RCP8.5 en el período de 2015-2039, se podría tener un riesgo alto a la susceptibilidad de contaminación del agua para consumo humano en la región en donde se ubica el Parque Estatal “Monte Alto”. No obstante, si se implementa la medida de adaptación “Fortalecer la detección de tal manera que los controles puedan detectar las variaciones de calidad del agua” (como pueden ser tendencias de incremento en la temperatura del agua con respecto al tiempo, además del monitoreo constante y periódico de algunos parámetros importantes como son pH, oxígeno disuelto, etc.), por medio de un control de los datos generados, el riesgo podría mantenerse en niveles bajos.

3.8.15. Atlas Nacional de Riesgos / Atlas Estatal de Riesgos / Atlas Municipal de Riesgos e Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad

Como tal, el Atlas Nacional de Riesgos está constituido por varias capas de información que, en general, representan la susceptibilidad existente a un riesgo determinado ya sea de tipo geológico (como la susceptibilidad de laderas y el riesgo de sismos),



hidrometeorológicos (como sequías, heladas, inundaciones, etc.), químico-tecnológicos (incluidos los incendios forestales), entre otros.

De manera particular, el Parque Estatal “Monte Alto” presenta una susceptibilidad de laderas media, alta y, en menor medida, muy baja en la superficie que abarca. Por otro lado, el riesgo de sismicidad es considerado Alto, ya que el ANP cae en la Zona C de la clasificación propuesta por CFE (2015) y presentada por SSPC, CNPC y CENAPRED, (2021a). Por su parte, los riesgos de tipo hidrometeorológicos se mencionan más adelante en los Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad.

El riesgo por incendios forestales es Alto en casi toda el ANP, con excepción de una zona con riesgo Medio ubicada entre La Torre y la colonia Monte Alto (CONAFOR, 2016a citada por SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a) mientras que, el peligro por incendios forestales presenta un comportamiento inverso, casi toda la ANP tiene un peligro Medio y la zona de la colonia Monte Alto tiene un peligro Alto (CONAFOR, 2016b citada por SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a). Finalmente, el riesgo de ocurrencia de incendio por factores humanos (CONAFOR, 2020 citada por SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a) se determinó como Muy Alto para casi toda la ANP, con la excepción del área aledaña a la Unidad Deportiva de Valle de Bravo.

Lo mencionado aquí está relacionado con la información disponible a nivel federal, por tanto, las capas reportadas por este Atlas corresponden a instituciones federales y están reportados según sus especificaciones.

El Estado de México presenta su Atlas de Riesgos en donde se reporta, para el caso de deslizamientos (SMA, 2019 citada por GEM *et al.*, 2021), que el Parque Estatal “Monte Alto” es alta en la parte oeste y sur del ANP con algunas áreas adicionales dentro de sus límites, baja en la parte central, este y norte, y media en pocas áreas del oeste. La remoción en masa (SMA, 2019 citada por GEM *et al.*, 2021), es baja y está en función de condiciones que se consideran extraordinarias. La vulnerabilidad a la erosión (SMA, 2019 citada por GEM *et al.*, 2021), es media en casi todo el Parque, y baja en la zona de la Unidad Deportiva y el norte del ANP.



Con relación de los riesgos de tipo hidrometeorológicos, el Atlas Estatal tan sólo menciona el número de días en los que se presentan algunos fenómenos de esta índole, sin poder definir un riesgo como tal.

Finalmente, el peligro de incendio forestal (SMA, 2019 citada por GEM *et al.*, 2021), dentro del ANP es Muy Alta, dado que las condiciones ambientales permiten la ocurrencia de incendios, Alta, dependiendo de factores detonantes; pocas son las áreas en las que presentan un peligro Medio o menor y se concentran, principalmente, en la parte noreste del Parque.

A nivel municipal se cuenta con Atlas de Riesgos en donde se han determinado los agentes perturbadores y las posibles afectaciones a la población de Valle de Bravo, siendo algunos de los más importantes los ya mencionados, deslizamientos de tierra, incendios forestales y, además, la presencia de asentamientos en pendientes y zonas adyacentes con problemas de remoción o erosión (Coordinación General de Protección Civil del Estado de México y H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020).

Los indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad, derivados del Atlas Nacional de Riesgos indican que Valle de Bravo, de manera general, tiene muy bajo peligro a ciclones tropicales y nevadas; peligro bajo para sequías y ondas cálidas; peligro medio para inundaciones; peligro alto para tormentas eléctricas, bajas temperaturas y sismicidad; y peligro muy alto para granizo y susceptibilidad de laderas, además, presenta una muy baja vulnerabilidad ante el cambio climático (SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021b)i.

La forma en que se vincula esto con el DTU es en consideración a que es requerido plantear las medidas de prevención y, en su caso, combate de incendios forestales considerando la alta susceptibilidad que tiene el Parque a la ocurrencia de estos siniestros y debe contarse con un protocolo adecuado de atención que permita una respuesta rápida para su control y contención. De manera adicional, la susceptibilidad de laderas resalta la importancia que tiene la presencia de la vegetación como agente estabilizador del suelo. El hecho de que el aprovechamiento este orientado a la extracción de arbolado muerto y plagado también se relaciona con lo anterior considerando que estos son individuos débiles que, por la falta de vigor y la pudrición, podrían caerse tanto en eventos extremos de lluvia o en sismos y, además, representan una fuente de combustible para la propagación de incendios.



Los riesgos de tipo hidrometeorológicos destacan el hecho de que la vegetación se ve afectada de manera baja por el cambio climático, no obstante, la ocurrencia de tormentas eléctricas es un factor importante que se ha observado en campo y funge con un agente perturbador, disminuyendo el vigor de la vegetación y pudiendo ser un factor detonante de un incendio forestal.

3.8.16. Plan estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Amanalco – Valle de Bravo: Actualización (2012)

Este documento elaborado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua constituye como un documento de soporte, referencia e insumo obligado para el Programa Hídrico Regional y Estatal, y es a la vez una herramienta que orienta y facilita la toma de decisión en lo que se refiere a la selección y priorización de acciones y proyectos bajo un marco que considera tanto el impacto regional, estatal y local como los beneficios sociales y ambientales, y por supuesto los costos de implementación, ejecución y operación.

En el caso del Capítulo II. Aprovechamiento del Agua y otros recursos asociados se analiza la temática del Desarrollo Forestal y en él se mencionan las Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales. Para el caso del Parque Estatal “Monte Alto”, se indica que durante la década anterior se habían llevado a cabo trabajos de restauración de ríos, caminos y cárcavas; producción y manejo de bosque.

En el caso del Diagnóstico Ambiental, desde esas fechas ya se tenía el registro del Deterioro y pérdida de la calidad y profundidad del suelo fértil, Asentamientos Irregulares, Impactos a la Biodiversidad, entre otros.

Algunos de los impactos identificados incluían:

- Talas, que afectan el agua superficial por erosión de la tierra, lo que da lugar a elevados niveles de turbidez en los ríos, entarquinamiento del hábitat de aguas profundas, etc., perturbación y cambio del régimen hidrológico, y el agua subterránea, a través de la perturbación del régimen hidrológico, muchas veces con incremento de la escorrentía superficial y disminución de la alimentación de los acuíferos; influye negativamente en el agua superficial, ya que reduce el caudal



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

durante los períodos secos y concentra los nutrientes y contaminantes en el agua superficial.

- Silvicultura, que afecta el agua superficial debido a gran variedad de efectos; escorrentía de plaguicidas y contaminación del agua superficial y de los peces; problemas de erosión y sedimentación.

Además de los impactos derivados del Turismo:

Impactos Generales	Impactos Asociados
Destrucción y fragmentación del hábitat y pérdida de la biodiversidad	Eliminación de la cubierta vegetal por extracción de ejemplares completos, incineración, desmonte selectivo o total.
	Remoción de materiales, alteración de la conformación topográfica y de patrones de sedimentación del sustrato.
	Alteración de flujos hidrológicos.
	Arrastre de contaminantes a mantos freáticos.
	Destrucción de madrigueras.
Alteración de hábitats y dinámica poblacional de especies de flora y fauna	Alteración de corredores biológicos.
	Modificación de patrones y rutas migratorios.
	Perturbación por ruidos.
	Modificación de la estructura de los ecosistemas en la conformación de la vegetación, debido a que ésta se distribuye en función de los periodos de inundación.
	Aceleración de los procesos naturales de eutrofización de los cuerpos de agua.
	Modificación del paisaje.

Y los impactos asociados a la explotación forestal y actividades agroforestales:

- Desmontes para el cambio de uso del suelo, que se realizan principalmente para ampliar la frontera agrícola o la superficie de pastoreo y para ampliar las zonas urbanas y la construcción de infraestructura de comunicaciones, servicios, etc.
- Plagas forestales, cuya acción es precedida o condicionada por la existencia de factores estresantes de la vegetación forestal, como las sequías, los incendios forestales, la sobre madurez del arbolado, la falta de cultivo, entre otros. En los



bosques de coníferas la principal plaga son los insectos descortezadores, que llegan a destruir importantes superficies si no son combatidos con oportunidad.

- Incendios forestales, que se constituyen en uno de los factores más destructivos de las áreas arboladas, afectando la valiosa regeneración natural y reduciendo el vigor y el crecimiento del arbolado adulto, en perjuicio del ecosistema y de la calidad y cantidad de la cosecha forestal.

Por su parte, los problemas identificados corresponden a tres temáticas definidas la Degradación Forestal, la Pérdida de la Biodiversidad y la Degradación del Suelo. Aunque están definidas para la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, hay algunas que aplican para el caso del Parque Estatal “Monte Alto”.

En el caso de la Degradación Forestal se resalta el hecho de que: 1) existe presión parte del crecimiento urbano sobre los ecosistemas forestales, 2) existen violaciones a la normatividad vigente en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial y desarrollo urbano, 3) falta vigilancia comunitaria e institucional sobre los recursos forestales, 4) faltan programas y acciones para el combate de incendios forestales y el buen manejo del fuego, 5) faltan programas y acciones para el manejo y combate de plagas y enfermedades forestales y 6) existe un desconocimiento y falta de reproducción de especies nativas.

En el caso de la Pérdida de la Biodiversidad, algunos de los problemas que existen, incluyen: 1) falta de monitoreo permanente sobre la biodiversidad, 2) fragmentación de hábitat por tala inmoderada y ampliación de la mancha urbana, 3) falta de vigilancia y aplicación de la ley para evitar saqueos y mal manejo de la biodiversidad, 4) falta de promoción para el aprovechamiento sustentable de los recursos no maderables, 5) falta de difusión de estudios e investigaciones sobre la biodiversidad y sus usos, y 6) desplazamiento de la fauna.

Finalmente, la Degradación del Suelo, está relacionada, principalmente con el hecho de que hay 1) mínimos e inexistentes programas de difusión de buenas prácticas de conservación, restauración y recuperación de suelo.

Considerando la problemática identificada, el documento menciona los siguientes objetivos, metas y acciones con miras a su solución:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Problemas Prioritarios	Objetivos estratégicos	Metas Generales	Acciones Generales
B. Degradación Forestal	OE.B.1 Promover el manejo integral y sustentable de los recursos forestales	M.B.1.1 Ampliar y mejorar las acciones de restauración y reforestación.	A.B.1.1.2 Promover la restauración natural asistida. A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación.
		M.B.1.2 Incentivar el aprovechamiento forestal sustentable	A.B.1.2.2 Atraer inversión para el sector forestal. A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales.
		M.B.1.3 Detener el crecimiento urbano sobre los ecosistemas forestales	A.B.1.3.1 Aplicación de la normatividad existente en materia de OET y desarrollo urbano.
		M.B.1.4 Eficientar las políticas públicas en materia forestal.	A.B.1.4.3 Incrementar la participación de la sociedad civil organizada y de los dueños y poseedores de recursos forestales.
		M.B.1.5 Proteger los recursos forestales.	A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego. A.B.1.5.2 Combatir de manera eficiente y efectiva las plagas y enfermedades forestales. A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional.
C. Pérdida de la biodiversidad	OE.C.1 Manejo sustentable de la biodiversidad	M.C.1.1 Ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad de la Cuenca	A.C.1.1.2 Promover y difundir estudios e investigaciones sobre la biodiversidad y sus usos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Problemas Prioritarios	Objetivos estratégicos	Metas Generales	Acciones Generales
		M.C.1.2 Integrar a la población en el uso ordenado y sustentable de la biodiversidad.	A.C.1.2.1 Promover el aprovechamiento legal y sustentable de productos forestales no maderables. A.C.1.2.3 Establecer vigilancia y aplicación de la ley para evitar saqueos y mal manejo.
D. Degradación del suelo	OE.D.1 Sanear, regenerar y conservar el suelo	M.D.1.1 Mitigar la erosión hídrica y eólica. M.D.1.2 Regenerar el suelo M.D.1.3 Restablecer y conservar la cobertura vegetal.	A.D.1.1.1 Instrumentos de prácticas de conservación de suelo. A.D.1.2.1 Instrumentación de prácticas de restauración y recuperación de suelos. A.D.1.3.3 Prevenir y controlar incendios forestales.

Cabe mencionar que, considerando el trabajo realizado en los tres niveles de gobierno para la publicación de documentos rectores y la implementación de políticas, mucha de la información que presenta este documento se ha visto rebasada, y requiere de una nueva actualización que represente las condiciones que se tienen en la Cuenca de Valle de Bravo – Amanalco en este momento.

Análisis y vinculación de los Documentos Rectores a nivel Nacional, Estatal y Municipal con el presente Documento Técnico Unificado para el Parque Estatal “Monte Alto”

Con respecto a este apartado, muchos de los documentos aquí mencionados no son jurídicamente vinculantes con la realización de este proyecto, sino más bien, las actividades consideradas para realizar en el presente DTU se alienan con los objetivos, metas y estrategias que se proponen en ellos. En ese sentido, puede considerarse que la correcta y adecuada aplicación de las acciones indicadas en este documento contribuye a lograr las consideradas planteadas en cada uno de ellos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023 y el Programa Regional XIX Valle de Bravo 2017 – 2023 (derivado del anterior) se enfocan en proponer estrategias generales a seguir para el desarrollo a nivel estatal y regional, en este último, considerado su vocación particular para el impulso y desarrollo de ciertas actividades en particular.

Derivado de los anteriores se detalla el Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2019 – 2021, en el cual sí se consideran actividades particulares relacionadas con el Parque Estatal “Monte Alto”, tomando en cuenta varios ámbitos de gran interés para el municipio como lo representan el Turismo, el Ordenamiento Urbano, las Áreas Naturales Protegidas, el Cambio Climático, los Problemas Ambientales, la Vida de los Ecosistemas Terrestres, la Participación Social en temas medioambientales, la Presión y deterioro de los bosques, además del Riesgo y la Protección Civil.

La conservación del Parque Estatal “Monte Alto” no sólo en cuestión de la conservación de su medio biótico y abiótico, sino que también representa una fuente de ingresos para los pobladores del municipio, en este sentido, es parte de la identidad de los vallesanos y, por lo mismo, está sujeto a una fuerte presión social tanto en términos de su invasión como de su conservación y cuidado.

Por esta situación se busca tomar en cuenta las consideraciones expuestas en este documento para lograr conjuntar todos los aspectos involucrados en el manejo del ANP y la aplicación del Programa de Manejo Forestal, buscando evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares, se evite la contaminación del suelo y el agua, se disminuya el riesgo por factores adversos, se fomente la participación social y de los tres órdenes de gobierno, se impulse la recuperación de la calidad ecológica de los ecosistemas, se logre la implementación de las actividades de prevención y combate de agentes perturbadores (incendios, plagas y tala ilegal) se reduzca el impacto a la biodiversidad, se controlen los efectos del cambio climático, y se mantengan abiertas las oportunidades de realización de un turismo ecológico de aventura que sirva para promover el cuidado del ANP.

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019, aunque más relacionado con el control de la expansión urbana y la regulación de los usos de suelo, se relaciona con el hecho de que se busca minimizar la presión sobre el ambiente cercano a



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

los centros poblacionales (como el caso de “Monte Alto”) y se consolide la restricción de uso de suelo como Áreas no Urbanizables, para el caso de las Áreas Naturales Protegidas.

Una posible manera de consolidar los esfuerzos de conservación del Parque Estatal “Monte Alto” incluye su posible designación como Complejo Cumbral y se incluya en procesos de planeación que culminen en la creación de un circuito peatonal y para bicicletas en la periferia del Parque que sirva también como franja de protección y vigilancia (cinturón verde), justo donde empiece la mancha urbana.

Las ideas expuestas en el documento anterior se aterrizan más localmente en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, México 2019 – 2021, en donde se reafirma la necesidad de restringir el crecimiento de la mancha urbana (especialmente en las Zonas No Urbanizables como fueron consideradas las ANPs), se busca evitar la pérdida del valor ambiental del municipio y se considera la expedición de normas relacionadas con la protección al ambiente, además de que se busca impulsar mantener y desarrollar corredores biológicos, desarrollos ecoturísticos y forestales, entre otros.

Por su parte, en el tema forestal, se analizan tanto la Zonificación a nivel federal y estatal y el Programa de Desarrollo Forestal Sustentable Estado de México 2005 – 2025. Particularmente, se indica que las Áreas Naturales Protegidas son Zonas de Conservación y Aprovechamiento Restringido o Prohibido, no obstante, pueden considerarse estas actividades respetando la legislación aplicable y lo propuesto en sus respectivos Programas de Manejo. En cuanto al Programa, este indica directrices generales para llegar la política forestal en el Estado y, la realización de las actividades planteadas en este documento ayuda a cumplir los objetivos que se plantearon en ese instrumento.

Adicionalmente, un instrumento relacionado es la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016 – 2030 el cual está relacionado con los compromisos aceptados por el país para cumplir con las Metas de Aichi del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica. En este sentido, lo propuesto a realizar en este documento ayudaría a contribuir con el cumplimiento de estas metas, considerando incluir los criterios y lineamientos de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales, implementar corredores biológicos, el manejo integrado del paisaje y la adaptación al cambio climático considerando un enfoque basado en Ecosistemas (AdE).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Uno de los problemas a los que ya nos estamos enfrentado es el Cambio Climático. En este sentido, el gobierno federal y estatal han considerado la aplicación de estrategias que permitan disminuir sus efectos y buscar la adaptación de los ecosistemas a este fenómeno. Una de las aproximaciones es la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10 – 20 – 40 (2013), en donde se presentan algunas líneas de acción en el tema y, el presente proyecto podría ayudar a cumplir.

En un nivel más bajo, el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013 es el instrumento base que busca contrarrestar este fenómeno enfocando algunos esfuerzos en la administración de las ANPs con miras a disminuir la generación de gases de efecto invernadero. En este sentido, la protección al suelo (siendo uno de los reservorios más importantes de carbono) y la disminución de los incendios forestales son algunas de las que este proyecto contribuye al cumplimiento de este objetivo.

Dado su importancia, el combate al Cambio Climático también ha sido analizado desde el punto de vista regional, culminando en el Programa de Adaptación al Cambio Climático. Complejo Mariposa Monarca, el cual también está basado en considerar la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y la reducción del Riesgo de Desastres (RRD). De manera particular, se resalta que el bosque de pino – encino de la APRN ZPF Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec es moderadamente vulnerable a este fenómeno, lo que implica la necesidad de implementar acciones para minimizar sus efectos. En este sentido, las actividades propuestas están, de cierta forma, encaminadas a lograr promover la adaptabilidad de los ecosistemas del Parque, buscando mejorar las condiciones físico-ambientales e incrementando el vigor de los individuos presentes en él.

Uno de los instrumentos más importantes en la planificación de las acciones a realizar con respecto al Cambio Climático lo constituye el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2015), dado que considera los posibles escenarios de cambio en los patrones de precipitación y temperatura máxima y mínima, por estaciones del año y períodos de tiempo dados. En este sentido, el Parque Estatal “Monte Alto” podría estar expuesto a una reducción del -15% de la precipitación media anual y el aumento de, al menos, 1.2°C en su temperatura mínima y 1.6°C en su temperatura máxima. En este sentido, es necesario considerar las acciones encaminadas a que la biodiversidad del



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Parque pueda sobrellevar el efecto de estos cambios ambientales mediante el cuidado y mantenimiento de sus ecosistemas, involucrando acciones de manejo silvícola.

Por su parte, considerando los Atlas de Riesgos a nivel Nacional, Estatal y Municipal, no puede dejar de reconocerse que la zona es un área particularmente vulnerable a los deslizamientos de laderas y a sismos, lo que puede representar el riesgo de arrastre de sedimentos y hasta árboles muertos, adicionalmente, el riesgo que se tiene de ocurrencia de incendios forestales es muy alto, aunque tiene que considerarse que el ecosistema de pino – encino existente en él es dependiente del fuego y, por tanto, requiere de la ocurrencia de este tipo de eventos para mantener su salud ecosistémica.

Adicionalmente, no debe dejarse de lado la Vulnerabilidad derivada del Cambio Climático (Atlas Nacional), el cual indica la posibilidad de que eventos como la inestabilidad de laderas se vuelva más frecuente, debido a la ocurrencia de eventos de precipitación extraordinaria, y la posibilidad de sufrir cambios en la distribución potencial de las especies prioritarias y protegidas (NOM-059), derivado de su imposibilidad de adaptarse los suficientemente rápido a los cambios sufridos a nivel global.

Aunque este documento es un breve acercamiento a la infinidad de posibilidades que se tienen para lograr un manejo adecuado del Parque Estatal “Monte Alto”, se toma en consideración el hecho de los primeros esfuerzos que se han implementado en la búsqueda de la conservación y la preservación de los recursos tanto a su nivel como a nivel de cuenca, como es mencionado en el Plan Estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Amanalco – Valle de Bravo, en donde se identificó la problemática ambiental y social que presiona a los todos los recursos existentes en ella, siendo particularmente importantes los relacionados con el Ambiente y que incluyen la degradación forestal, la pérdida de la biodiversidad y la degradación del suelo, así como sus causas subyacentes.

En este sentido, se propusieron acciones generales entre los que se pueden mencionar la restauración natural asistida, la búsqueda de inversión para realizar manejo forestal adaptativo en cada anualidad basado en investigación práctica, el control de la expansión urbana, la aplicación eficiente de las políticas públicas, la protección de los recursos forestales, el aumento del conocimiento de la biodiversidad y uso ordenado, el control de la erosión y recuperación de los suelos degradados, mismas que, desde un enfoque local se buscan implementar en la realización del presente proyecto dentro del Parque Estatal “Monte Alto”.



4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Inventario ambiental

Este apartado está centrado en la caracterización tanto de los medios bióticos como abióticos que confluyen tanto en el Parque Estatal como en el Sistema Ambiental considerado. La adecuada caracterización y diagnóstico de las condiciones presentes en estas áreas permitirá identificar los posibles impactos ambientales a generar, derivados de las actividades planteadas en este DTU, así como su tendencia y magnitud de forma que se propongan las actividades más efectivas en la mitigación de sus efectos, tomando en consideración los criterios y lineamientos ecológicos mencionados en el capítulo anterior y con base en las propuestas de aprovechamiento consideradas en el estudio dasométrico.

Cabe mencionar que la caracterización realizada en este apartado es la conjunción tanto de la revisión bibliográfica existente en la materia como de los datos obtenidos en el inventario de campo, en donde se realizó la caracterización a nivel puntual de las condiciones existentes en el área de estudio.

4.1. Delimitación del área de estudio

La fracción del terreno expropiado de la comunidad la cabecera y sus barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto se localiza, según el decreto que lo designa como Parque Estatal, entre las coordenadas geográficas 19°12'12" a 19°11'47" de latitud norte y 100°06'29" a 100°06'36" de longitud oeste y cuenta con una superficie de 475.82 ha.

Sus límites son: al este, terrenos de la localidad de Acatitlán; al oeste, la zona urbana de la cabecera municipal de Valle de Bravo; al sur, la zona urbana y terrenos comunales de Valle de Bravo; y al norte, terrenos particulares de la localidad de Rincón de Estradas. La altitud del Parque Estatal es de 2,280 m en la parte más alta (torre del guardabosques) y de 1,880 m en la parte más baja.



Como se mencionó en el capítulo anterior, el Sistema Ambiental considerado fue definido con base al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México (2006), sin que se dejen de tomar en consideración los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel regional (Mariposa Monarca y Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco). Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en las que se encuentra incluido el Parque Estatal “Monte Alto” y la superficie que abarcan se presentan en la Tabla 34.

Tabla 34. Unidades de Gestión Ambiental a las que pertenece el predio

UGA	Política Ambiental	Superficie (ha)	% con respecto al total de las UGA's	Superficie (ha)	% con respecto al total de Monte Alto (%)
An-5-605	Protección	485.4880	23.13	423.7257	89.05
Fo-5-327	Conservación	1,242.8256	59.21	4.7952	1.01
Fo-5-310	Conservación	370.8114	17.67	47.2960	9.94
Total general		2,099.1250	100.00	475.8169	10.00

Fuente: Elaboración propia con datos de GEM (2006).

Caracterización del Sistema Ambiental

Identificar todos los aspectos del territorio involucrados que confluyen en el área de estudio es una consideración básica para poder realizar una planeación y ejecución adecuada de las diversas actividades consideradas en el proceso de aprovechamiento y recuperación del capital natural del Parque Estatal. En este sentido el análisis de los medios abiótico, biótico y socioeconómico es la forma en la que se podrá proceder en la identificación de los impactos generados, tanto positivos como negativos, derivados de la remoción del arbolado muerto y plagado existente en el área de estudio, a partir de ello, también será posible proponer las mejores acciones para el manejo, conservación y restauración del medio, considerando sus características intrínsecas.

4.1.1. Aspectos abióticos

El medio abiótico está conformado por el clima, la geología, la edafología y la hidrología. Para su análisis se toma en consideración la información más actualizada disponible, complementada con la información obtenida de los muestreos en campo.



a) Clima

El clima corresponde a la expresión de los diversos elementos meteorológicos individuales que confluyen en un área durante un tiempo determinado (usualmente, entre 20 y 30 años) (INEGI, 2005).

La determinación de los tipos climáticos existentes en el sistema ambiental y en el Parque Estatal fue a partir del conjunto de datos vectoriales escala 1:1,000,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008) y los datos obtenidos la estación meteorológica 15165 “Valle de Bravo” del Servicio Meteorológico Nacional (SMN-CONAGUA, 2021), encontrándose que aquel presente en el área corresponde a la fórmula climática **C(w₂)(w)(i')g**, considerando la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (García, 2004) (Ilustración 4). Este tipo de clima se encuentra en todo el Parque Estatal mientras que, en el Sistema Ambiental, cubre una superficie de 1,901.06 ha (90.56% de su superficie total).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

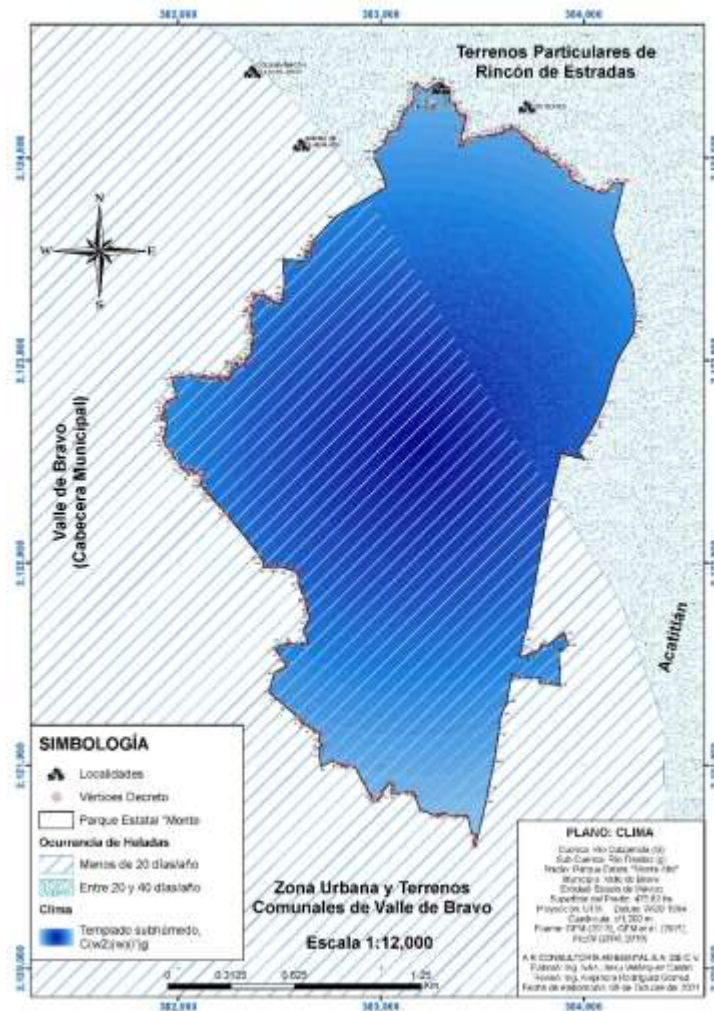


Ilustración 4. Mapa de clima del predio

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2008) y GEM et al. (2021).

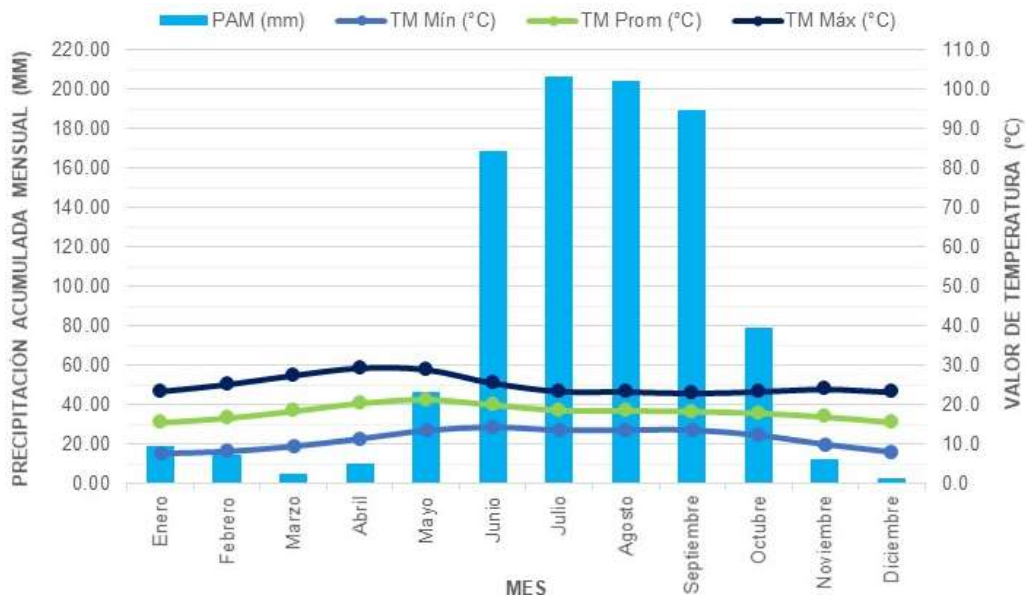
El tipo climático **C** es un clima templado subhúmedo, cuya temperatura media del mes más frío se encuentra entre -3° y 18°C , mientras que la designación **(w₂)(w)** indica que presenta lluvias en verano y sequía en invierno, siendo esta última menor al 5% del total de la precipitación total anual, además de que, el subíndice 2, se refiere a que es el más húmedo dentro de la categoría de los subhúmedos, considerando que su coeficiente P/T (precipitación total en mm sobre la temperatura media anual en $^{\circ}\text{C}$) tiene un valor mayor a 55.0 (García, 2004). La información de la estación meteorológica resalta que el área presenta poca oscilación térmica (entre 5 y 7°C entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío; **i'**) y una marcha anual de la temperatura tipo Ganges (**g**), dado



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

que el mes más caliente (mayo) se presenta antes del solsticio de verano (junio) (Gráfico 1).



* PAM (mm), Precipitación Acumulada Mensual; TM Mín (°C), temperatura media mínima mensual; TM Prom (°C), temperatura media promedio mensual; y TM Máx (°C), temperatura media máxima mensual

Gráfico 1. Climodiagrama de la estación 15165 "Valle de Bravo, México", con base en SMN-CONAGUA (2021).

Cabe resaltar que el área correspondiente a la presa y la parte sur de Santa María Ahuacatlán presentan un clima **(A)C(w₁)(w)(i)g**, que indica que es clima semicálido **[A(C)]**, mientras que el subtipo **(w₁)(w)** indica que presenta lluvias en verano y sequía en invierno, de humedad intermedia dentro de la categoría de los subhúmedos, considerando que su coeficiente P/T tiene un valor entre 43.2 y 55.0 (**subíndice 1**) (García, 2004). Este clima se presenta en 198.07 ha (9.44% de la superficie total).

En cuanto a los eventos meteorológicos, se puede resaltar que son poco los registros que se tienen de días de niebla, granizo y tormenta eléctrica, siendo sólo este último el más presente en el área con un promedio de ocurrencia de 6.4 días en el año.

La velocidad del viento se estimó en rachas de hasta 40 km/h durante el período comprendido del 04 de diciembre de 2020 al 03 de octubre de 2021, con dirección norte – sur; cabe mencionar que los vientos predominantes son de dirección noreste – suroeste y velocidades promedio de 25 km/h y, en menor medida, suroeste – noreste con velocidades menores a los 10 km/h (Gráfico 2). Cabe mencionar que el cielo se ha encontrado



despejado, en su gran mayoría, desde diciembre hasta mitades de mayo, cuando ha empezado a crecer la cubierta de nubes en la zona (Gráfico 2) (Meteoblue, 2021).

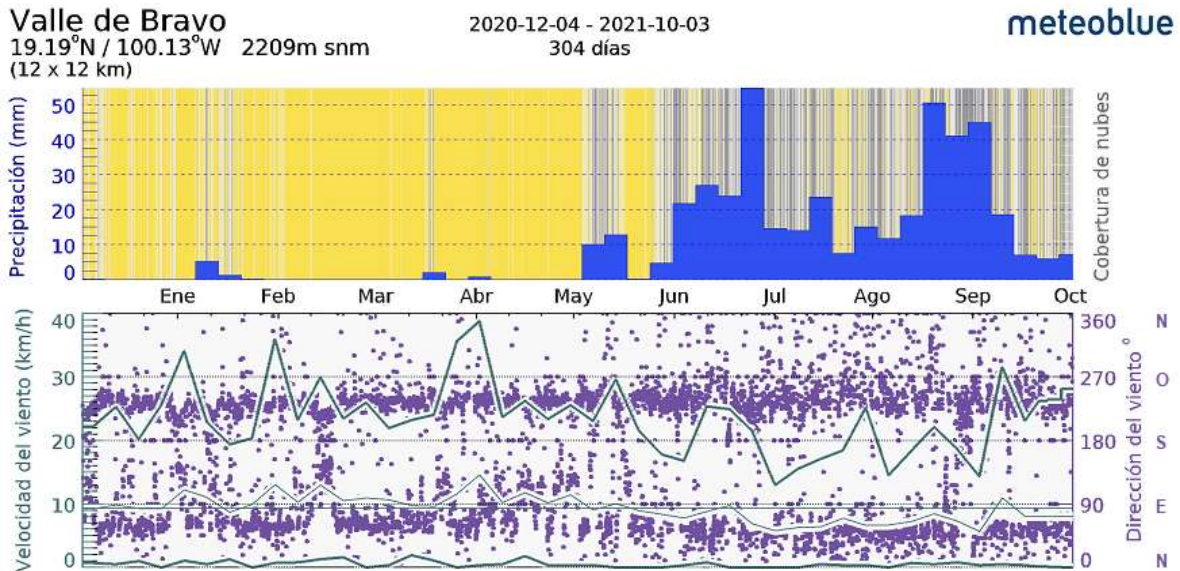


Gráfico 2. Datos de precipitación, cobertura de nubes, dirección y velocidad del viento en Valle de Bravo, Estado de México. Tomado de Meteoblue (2021).

Además de una ocurrencia de heladas que va de menos de 20 días al año en gran parte del Sistema Ambiental, a un rango de 20 a 40 días en la parte norte del Parque Estatal, en la localidad de Rincón de Estadas y parte de San Mateo Acatitlán ((GEM *et al.*, 2021).

b) Geología y geomorfología

La fisiografía (o geomorfología) se concentra en describir y clasificar las geoformas del terreno, tomando en cuenta la geología, clima, hidrología e, indirectamente, aspectos bióticos (incluida la actividad humana), que pueden condicionar su aptitud y la forma de su (Serrato Álvarez, 2009). Por ello, es un aspecto fundamental para conocer los aspectos fisiográficos del Sistema Ambiental y definir las posibles interacciones con los demás componentes en los que se encuentra incluido.

Con base en el Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos Escala 1:1,000,000 de INEGI (INEGI, 2001a), tanto el Sistema Ambiental como el Parque Estatal se encuentran totalmente inmersos en la conjunción de la Provincia Fisiográfica “Eje Neovolcánico”, Subprovincia “Mil Cumbres” y en un Sistema de Topoformas conocido como “Lomerío de



Basalto con Mesetas”, esta última producto de la interacción de los diversos agentes que dan forma al relieve.

El Eje Neovolcánico Transversal se ubica en el centro de México, cruza 11 de los estados del país a lo largo de los paralelos 19 y 21° de latitud norte y presenta altitudes que van de los 1,500 a los 3,000 m (con la presencia de elevaciones muy importantes como el Pico de Orizaba, La Malinche, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Nevado de Toluca, el Nevado de Colima, entre otros), cuyo desarrollo tuvo lugar desde el Terciario (hace 35 millones de años) y continúa hasta la actualidad. Por su parte, la Subprovincia Mil Cumbres corresponde a una pequeña porción de la anterior, en la región oeste del Estado cuya caracterización principal es su topografía accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas que descienden con dirección sur (INEGI, 2001b).

El Sistema de Topoformas se explica por sí sólo, e indica el material parental del cual se deriva la geoforma y la presencia de elevaciones de baja altitud entremezcladas con áreas planas que sobresalen del terreno que les rodea (meseta) (Ilustración 5).

Por lo anterior las altitudes presentes en el Sistema Ambiental van de los 1,758 m a los 2,210 m y altitud media de 1,942.55 m; las pendientes se encuentran en un rango que va del 0% a 152.59%, con una media de 29.50% y exposiciones predominantes al sur, suroeste y oeste en un 45.43% de la superficie que abarca (Tabla 35 y Tabla 36).

Tabla 35. Pendientes presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en el Parque Estatal Monte Alto (MA)

Clasificación de Pendientes	Total SA	% con respecto al total del SA	Total MA	% con respecto al total de MA
Llano, a nivel o casi a nivel (0 - 1%)	160.7853	7.66%	5.2521	1.10%
Muy ligeramente inclinado a fuertemente inclinado (1% - 15%)	497.7512	23.71%	119.6831	25.15%
Moderadamente escarpado (15% - 30%)	510.0319	24.30%	141.3772	29.71%
Escarpado (30% - 60%)	733.9944	34.97%	172.2237	36.20%
Muy escarpado (60% y 100%)	186.8514	8.90%	36.4658	7.66%
Mayor a 100%	9.7108	0.46%	0.815	0.18%
Total general	2099.1250	100.00%	475.8169	100.00%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO (2009), para la clasificación de pendientes, e INEGI (2013).

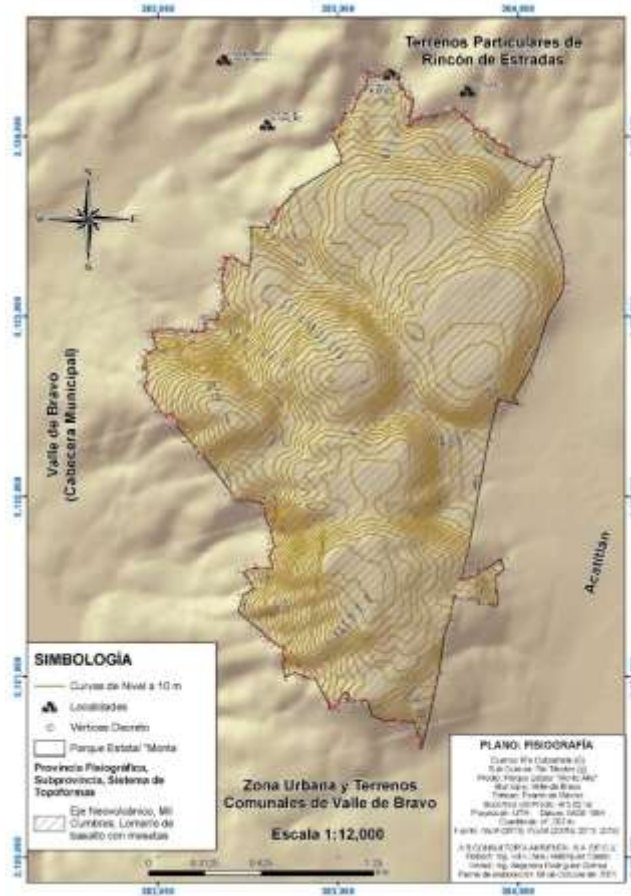


Ilustración 5. Mapa de fisiografía

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2001a).

Tabla 36. Exposiciones presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en el Parque Estatal Monte Alto (MA)

Exposición	Total SA	% con respecto al total del SA	Total MA	% con respecto al total de MA
Cenital	180.243	8.59%	12.991	2.73%
Noroeste	285.459	13.60%	70.328	14.78%
Norte	214.674	10.23%	73.222	15.39%
Noreste	150.660	7.18%	54.671	11.48%
Este	140.935	6.71%	51.229	10.77%
Sureste	173.391	8.26%	36.740	7.72%
Sur	263.662	12.56%	36.009	7.57%
Suroeste	357.939	17.05%	69.688	14.65%
Oeste	332.159	15.82%	70.935	14.91%
Total general	2099.125	100.00%	475.817	100.00%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2013).

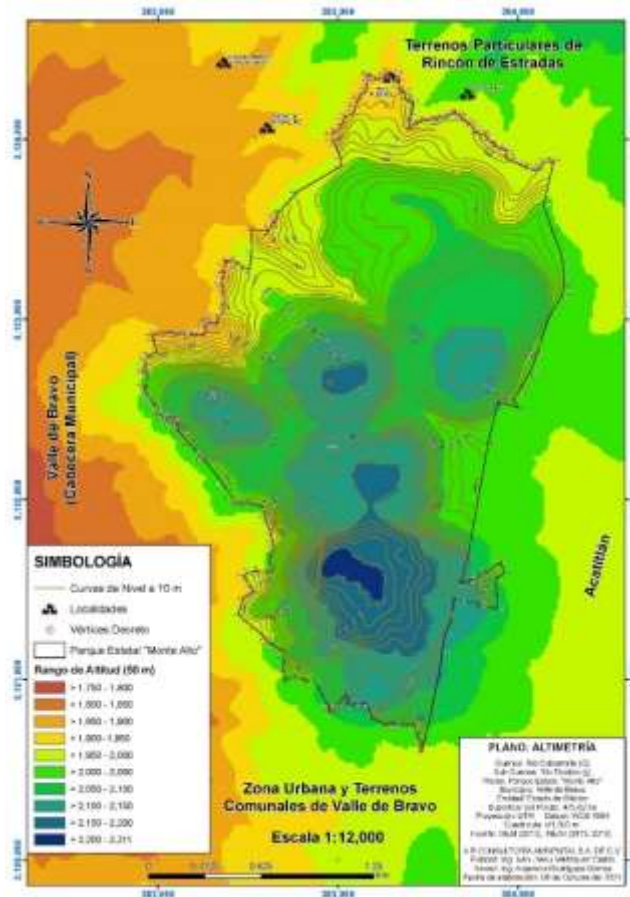


Ilustración 6. Mapa de rangos altitudinales

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2013)

Mientras que en el Parque Estatal, las altitudes van de los 1,892 m a los 2,210 m y altitud media de 2,071.26 m; las pendientes se encuentran en un rango que va de 0% a 121.06%, con una media de 29.94%, presentando exposiciones distribuidas uniformemente en casi todas las direcciones, con excepción de aquellas orientadas al sureste y al sur (Ilustración 6, Ilustración 7 y Ilustración 8) (Tabla 35 y Tabla 36).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

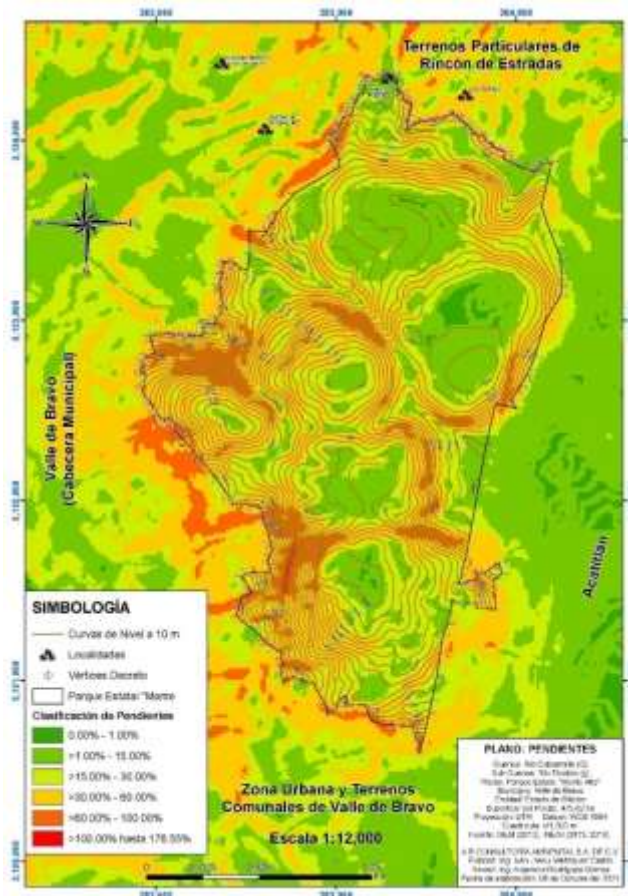


Ilustración 7. Mapa de pendientes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2013).

El principal tipo de roca presente tanto en el SA como en Parque Estatal corresponde al basalto, seguida de las metacalizas y metalutitas y las estructuras metavolcánicas sedimentarias, presentándose en mucho menor medida el aluvión, y las metacalizas como estrato único (Vidal Serratos, Pita Albarrán y Martínez Urquiza, 2000) (Tabla 37) (Ilustración 9).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

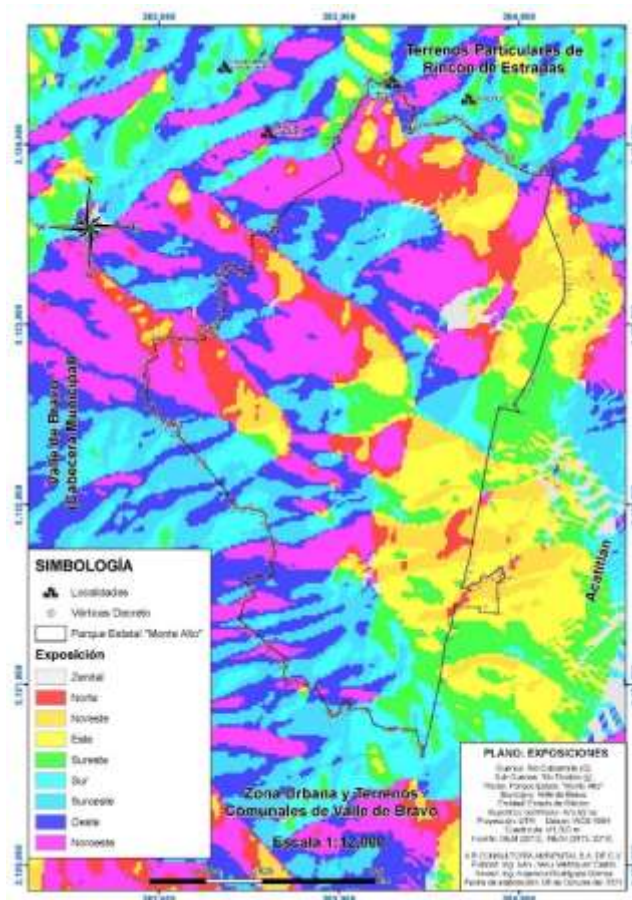


Ilustración 8. Mapa de exposiciones

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2013).

Particularmente, la clave geológica “Knap MVs” se le conoce como Formación Acapetlahuaya (del Cretácico Inferior) y está constituida por rocas andesíticas, lutitas, areniscas y tobas finas semiesquistosas que se encuentran interestratificadas entre sí y presentan lentes calcáreos con metamorfismo incipiente. Las rocas que lo componen metavolcánicas son predominantemente andesíticas de color gris verdoso e intemperizan a colores amarillo ocre, café o pardo rojizo mientras que, las rocas metasedimentarias, se componen de lutitas, areniscas, metacalizas y tobas finas de coloraciones gris verdoso, amarillo ocre, pardo rojizo o blanco (Islas López, 2011).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

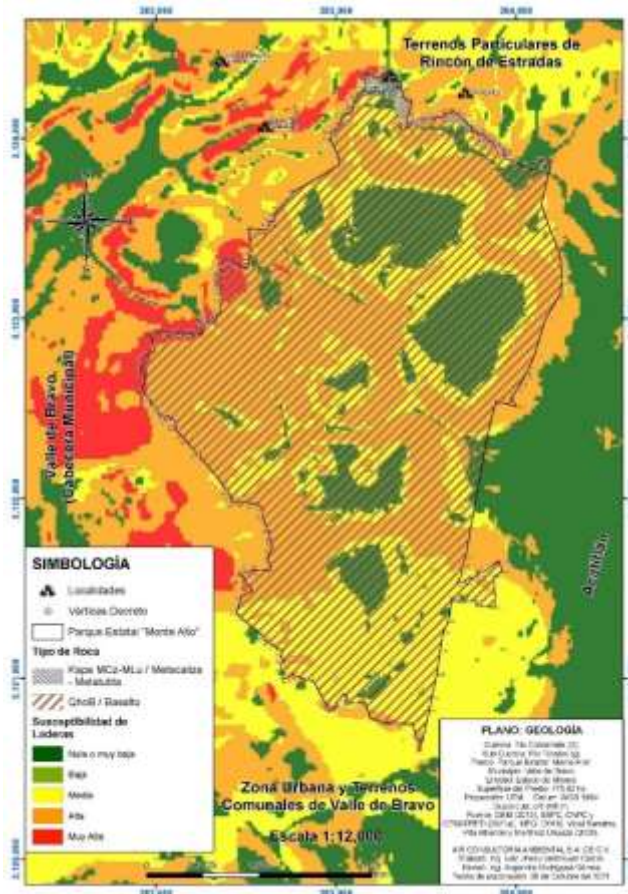


Ilustración 9. Mapa de geología

Fuente: Elaboración propia con base en Vidal Serratos, Pita Albarrán y Martínez Urquiza (2000) y SSPC, CNPC y CENAPRED (2021a).

Por su parte, las metacalizas (Kapa MCz; del cretácico inferior) se encuentran intercaladas con las rocas vulcano sedimentarias en niveles superiores y son de color gris (conocidas como “mudstone wackestone”), además de rocas lutitas de color café. Esta última se relaciona con la formación Teloloapan (Kapa MCz; del cretácico inferior) que corresponde a dos afloramientos rocosos dentro de Valle de Bravo, siendo el más grande de ellos el cerro denominado “La Peña” y que está conformada por una roca dura y compacta de color gris oscuro y estructura masiva que contiene calcita, feldespatos y abundante hematita (que le brinda un color café), con posible cuarzo clasificada como “mudstone” o caliza recristalizada (Islas López, 2011).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

También existe la formación Amatepec (Kapa MCz-MLu; del cretácico inferior), consistente de rocas sedimentarias (calizas, areniscas y lutitas calcáreas) afectadas por un metamorfismo incipiente de las facies (características geológicas) de esquistos verdes y se distribuyen al norte-suroeste y este de Valle de Bravo. Las calizas recristalizadas se localizan entre Valle de Bravo y San Gaspar; para el caso de la porción norte-noreste y este de Valle de Bravo, es posible encontrar una variación local de caliza recristalizada a semiesquistos cálcicos; en el sector oriental Valle de Bravo, la principal relación litológica es el contacto tectónico contra la formación Arcelia (conjunto de rocas volcánicas de origen submarino de composición basáltico-andesítico con intercalaciones de sedimentos silíceos, areniscas y lutitas), donde ésta sobreyace a la formación Amatepec y a la formación Acapetlahuaya, en el poblado de Valle de Bravo (Islas López, 2011).

Con la clave QhoB se les conoce a los derrames basalto-andesíticos ocurridos en el holoceno, período cuaternario de la era cenozoica. Corresponden a rocas de color gris oscuro a negro que intemperizan a gris claro, café o rojo. Su estructura es masiva y ocasionalmente lajeada con textura afanítica a vesicular. Finalmente, los depósitos aluviales, son del mismo período geológico y se caracterizan por ser depósitos de arenas, gravas y conglomerados no consolidados cuyo espesor varía de entre 5 y 10 m y se encuentran alojados en los lechos de ríos y arroyos (Islas López, 2011).

Tabla 37. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en Monte Alto

Clave Geológica	Descripción	Total SA	% con respecto al total del SA	Total Monte Alto	% con respecto al total de Monte Alto
QhoB	Basalto	964.7752	45.96%	470.8868	98.96%
Kapa MCz-MLu	Metacaliza - Metalutita	589.8225	28.10%	4.9301	0.23%
Knap MVs	Metavolcánico sedimentario	270.4160	12.88%	N/A	N/A
H ₂ O	Cuerpo de Agua	170.5672	8.12%	N/A	N/A
Qal	Aluvión	69.3993	3.31%	N/A	N/A
Kap MCz	Metacaliza	22.2357	1.06%	N/A	N/A
Kapa MCz	Metacaliza	11.9091	0.57%	N/A	N/A
Total general		2,099.1250	100.00%	475.8169	100.00%

Fuente: Elaboración propia con datos de Vidal Serratos, Pita Albarrán y Martínez Urquiza (2000)..



Por otro lado, se resalta que algunos de los riesgos de tipo geológico que se presentan en el sistema ambiental y el Parque Estatal corresponden a:

1) Susceptibilidad de laderas (SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a), presentando una susceptibilidad media en la parte norte del sistema ambiental, muy bajo en áreas ya urbanizadas ubicadas al oeste del SA y en las partes planas del Parque Estatal, medio en la parte sur del Parque Estatal, muy alto en las orillas de la presa y en las laderas del Parque Estatal Monte Alto y alto en las zonas de transición entre las zonas muy bajas y altas (Ilustración 9).

2) Sismos (SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a), encontrándose incluidos en su totalidad en la zona C – riesgo Alto de sismicidad, en donde la ocurrencia de sismos no es frecuente o son áreas donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70% (SGM, 2017);

3) Deslizamientos (GEM *et al.*, 2021), siendo en su gran mayoría de riesgo nulo, muy bajo o bajo en el Sistema Ambiental además medio en las laderas este del Parque Estatal y alto en la zona sur del mismo (Ilustración 10); y

4) Remoción en masa (GEM *et al.*, 2021), siendo baja en su gran mayoría para toda la zona, con excepción de la zona del mirador la Peña y la parte montañosa de la colonia San Antonio con un alto riesgo, además de la colonia Otumba con un riesgo medio (Ilustración 10);.

Además de los indicadores a nivel municipal de peligro, exposición y vulnerabilidad, derivados del Atlas Nacional de Riesgos (SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021b), que indican que en Valle de Bravo de forma general, se tiene muy bajo peligro a ciclones tropicales y nevadas; peligro bajo para sequías y ondas cálidas; peligro medio para inundaciones; peligro alto para tormentas eléctricas, bajas temperaturas y sismicidad; y peligro muy alto para granizo y susceptibilidad de laderas, además de una muy baja vulnerabilidad ante el cambio climático. En cuanto a los riesgos de tipo volcánico, tan sólo se indica que un peligro medio de que haya una caída de ceniza de hasta 1 cm cuando se registre la expulsión de este tipo de fenómenos por parte del Popocatepetl.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

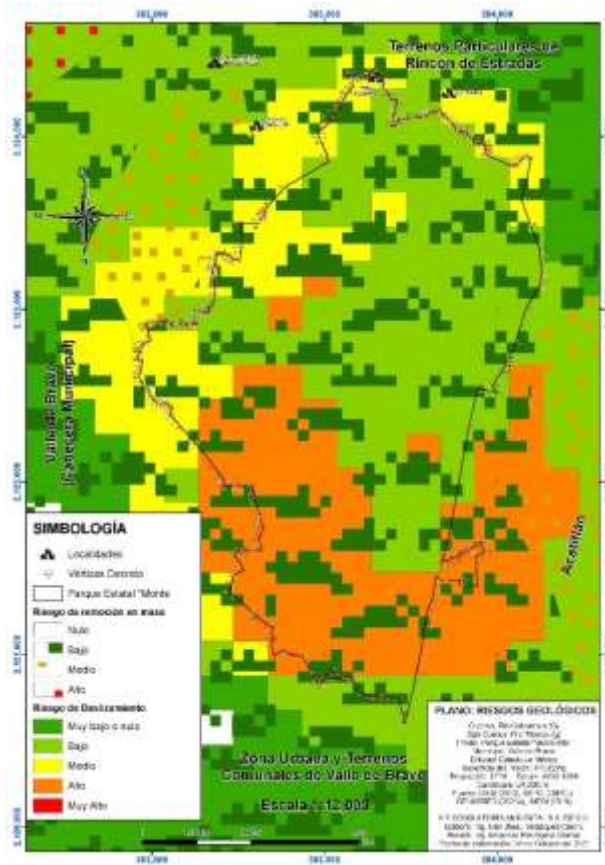


Ilustración 10. Mapa de riesgos geológicos

Fuente: Elaboración propia con base en GEM et al. (2021).

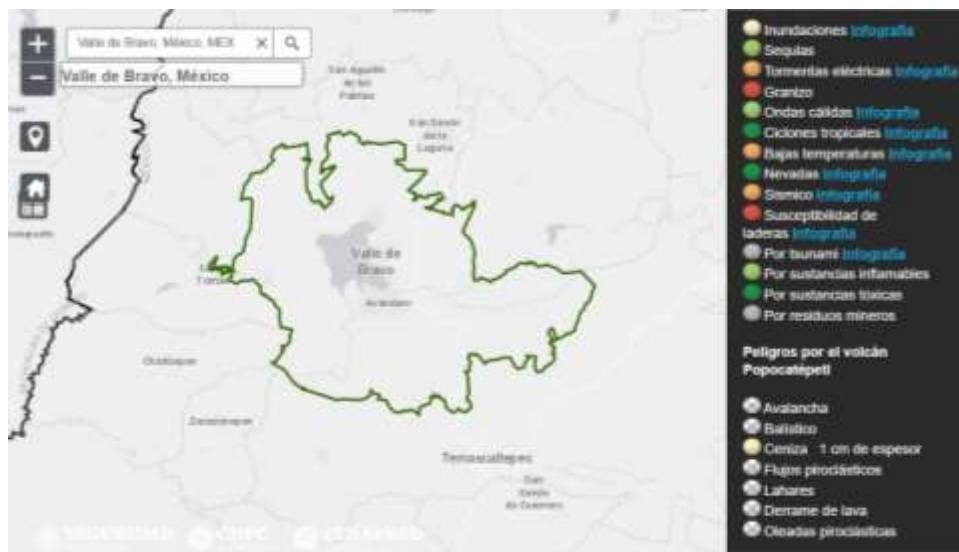


Imagen 1. Indicadores a nivel municipal de peligro, exposición y vulnerabilidad para el municipio de Valle de Bravo. Tomado de SSPC, CNPC y CENAPRED (2021b).



c) Suelo

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre y sus funcionalidades incluyen el soporte, la nutrición de plantas y animales, y el lugar donde se realiza casi toda actividad humana. Es un recurso que se desarrolla por la interacción del clima, material parental, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo (INEGI, 2004).

Conforme al conjunto de datos vectoriales edafológicos Serie II de la carta E14-A1 Morelia Escala 1:250,000 (INEGI, 2007), se encontró que existen 4 tipos de suelo primarios con respecto a la clasificación de la World Reference Soil Base (también considerados en la clasificación FAO – UNESCO), además de dos usos especiales (Cuerpo de Agua y Zona Urbana), los cuales corresponden al Andosol, Luvisol, Regosol y Vertisol (Tabla 38).

Tabla 38. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en Monte Alto (MA)

Clave WRB	Clave	Suelo Predominante	Clasificador del suelo	Textura	Total SA	% con respecto al total del SA	Total MA	% con respecto al total de MA
ZU	ZU	Zona Urbana	N/A	N/A	739.9025	35.25%	14.7102	3.09%
LVdy/3	LVdy	Luvisol	dístrico	Fina	565.3835	26.93%	438.6966	92.20%
LVcr1en+PHca/2	LVcr	Luvisol	crómico	Media	487.2675	23.21%	10.8508	2.28%
H ₂ O	H ₂ O	Cuerpo de agua	N/A	N/A	170.5672	8.13%	N/A	N/A
ANum+ANdy+LVdy/2	Anum	Andosol	úmbrico	Media	49.1881	2.34%	7.7264	1.63%
VRmzpe+VRmzcr/3	VRmz	Vertisol	mázico	Fina	45.9322	2.19%	N/A	N/A
ANdyvi+ANum/2	ANdy	Andosol	dístrico	Media	17.3276	0.83%	N/A	N/A
LVdy+CMdy/2	LVdy	Luvisol	dístrico	Media	8.7676	0.42%	0.9177	0.19%
DV	DV	Sin vegetación aparente*	N/A	N/A	8.4758	0.40%	2.9152	0.61%
RGeu+ANum/3	RGeu	Regosol	eútrico	Fina	4.3126	0.21%	N/A	N/A
ANum/2	ANum	Andosol	úmbrico	Media	2.0004	0.10%	N/A	N/A
Total general					2099.1250	100.00%	475.8169	100.00%

* Carretera. Fuente: Elaboración propia con base a INEGI (2007).

Los Luvisoles, que son los más representados tanto en el Sistema Ambiental como en el Parque Estatal, corresponden a suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión, en particular, aquellos con alta proporción de limo y ubicados en pendientes fuertes. Se asemejan mucho a los suelos acrisoles, de los cuáles se diferencian por poseer una saturación de bases mayor de 35%. Según la textura que posean, es su capacidad de drenaje que varía de drenado a escasamente drenado (INEGI, 2001b, 2011).



Los suelos Andosoles tienen origen volcánico reciente y tienen la característica de ser muy ligeros en peso y color negro. Aunque suelen ser fáciles de cultivar, tienen buenas propiedades de enraizamiento y almacenamiento de agua, en México, suelen estar situados en zonas sensibles a la erosión, situación que se presenta rápidamente cuando se remueve la vegetación original. Suelen presentarse en áreas sobre depósitos de basalto, andesitas, brechas volcánicas básicas, brechas sedimentarias y estructuras volcanoclásticas (INEGI, 2011).

Los Regosoles son suelos cuyas propiedades físicas o químicas son insuficientes para categorizarlos. Suelen presentar alta pedregosidad, color claro y son muy semejantes al material parental del que derivan. Se asocian frecuentemente a los Leptosoles (Litosoles en la clasificación FAO – UNESCO) (INEGI, 2011).

Los Vertisoles son suelos cuya característica principal es la presencia de arcillas expandibles (más del 30% de su composición) lo que promueve los agrietamientos. Son duros cuando están secos y pegajosos en húmedo. Suelen ser estables ante los procesos de erosión y son utilizados frecuentemente en la agricultura debido a su alta retención de humedad y su capacidad de intercambio mineral (INEGI, 2001b, 2011).

Por otro lado, en cuanto a los clasificadores del suelo, el clasificador crómico se refiere a la presencia de una capa de suelo rojizo con un espesor mayor a 30 cm, mientras que la designación dístrico se refiere a que casi todo el suelo es pobre en calcio, magnesio y potasio además estar húmedos prácticamente todo el año y tener un pH ácido, a diferencia de la denominación eútrico que a aquellos suelos saturados con calcio, magnesio y potasio esto, junto otras propiedades del suelo (profundidad, materia orgánica, textura, pH) pueden ser un indicador de buena fertilidad del suelo (INEGI, 2011).

El clasificador mázico hace referencia a una fuerte dureza en la superficie y se relaciona también con la estructura, la cual depende de la fuerza que se le imprima para separar un conglomerado de suelo; esta característica es propia de los Vertisoles. Por último, la denominación úmbrico se refiere a un suelo superficial oscuro, bien estructurado, con buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta, es similar a la designación mólico, con la diferencia de que el primero tiene un pH mucho más bajo (INEGI, 2011).

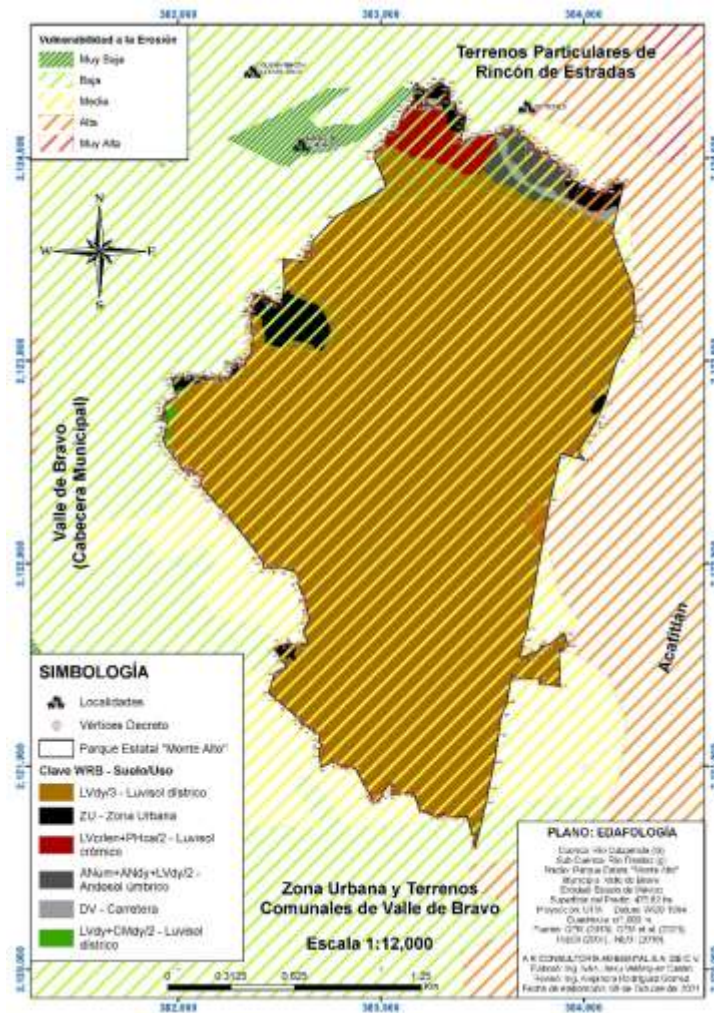


Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

La profundidad media de los suelos varía de 20 a 60 cm en las partes con mayor pendiente y más planas, así también, se presentan pocos afloramientos de roca siendo posible estimar una pedregosidad superficial de entre 5 y 10%.

Cabe mencionar que el riesgo a la Erosión del suelo (GEM *et al.*, 2021) es, en su mayoría, bajo en casi todo el Sistema Ambiental, medio en prácticamente todo el Parque Estatal, pero alto en la zona urbana de la localidad de Valle de Bravo (Ilustración 11).





Para valorar el estado actual del suelo del Parque Estatal Monte Alto se empleó el método de cromatografía de Pfeiffer.

La cromatografía, es una técnica de análisis cualitativo que se puede usar en suelos, compostas y biofertilizantes, pudiendo observar rápidamente la relación que guardan los microorganismos, la materia orgánica y los minerales, como elementos que los componen (Medina Saavedra, Arroyo Figueroa y Peña Caballero, 2018). El cromatograma expresa la vitalidad o decadencia de un suelo. Nos permite hacer inferencias sobre el estado actual del suelo, relacionando las variables descritas anteriormente. Es una herramienta alternativa y sobre todo complementaria a los análisis de suelo convencionales. Se podrá identificar compactación o aireación, abundancia mineral, actividad microbiológica, disponibilidad nutricional, humus estable entre otras cualidades que un suelo sano debería de poseer.

Esta técnica de análisis de suelo se realiza principalmente para conocer el estado del suelo relacionado a su manejo. La bibliografía consultada expresa resultados y evidencia sobre suelos degradados por un exceso de fertilizantes químicos, herbicidas y uso de maquinaria agrícola pesada. Por lo que interpretar una cromatografía de suelos forestales requiere de una perspectiva distinta de las cualidades agrícolas. Sin embargo, debido a la carencia de fuentes o referencias de suelos forestales, se utilizaron las guías generales de interpretación (ver anexos para la interpretación). Además, se tomaron en cuenta los datos descriptivos del sitio para relacionar el croma con los datos de campo.

Para la interpretación de los resultados se debe identificar las zonas de un croma, sus características y significados, contrastarlas con las imágenes de referencia y tener en cuenta los datos descriptivos. Restrepo y Piñeiro (2011) describen cuatro zonas importantes en una cromatografía:

- Zona 1 (Z1): central, de oxigenación y estructura. El color ideal es blanco crema y es un indicador de adecuada aireación y estructura.
- Zona 2 (Z2): interna o mineral, color crema suave (amarillo), evidencia integración con las otras zonas, pero colores diferentes (oscuros) presentan degradación del suelo, alta mineralización con estructura poco estable y baja actividad biológica.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- Zona 3 (Z3): intermedia, proteica o de materia orgánica. Destaca la presencia o la ausencia de materia orgánica en el suelo. Colores suaves es indicador de armonía y de la presencia de una buena zona enzimática (zona 4) por lo que se facilita la formación de dientes y nubes.
- Zona 4 (Z4): externa, enzimática o nutricional. Se manifiesta de forma gradual y armónica, con dientes y nubecillas o lunares tenues que indican abundancia y variedad de nutrientes, si se observan tonos café y nubecillas al final de los dientes es la expresión de diversidad microbiológica que permite la formación enzimática y descomposición de materia orgánica.

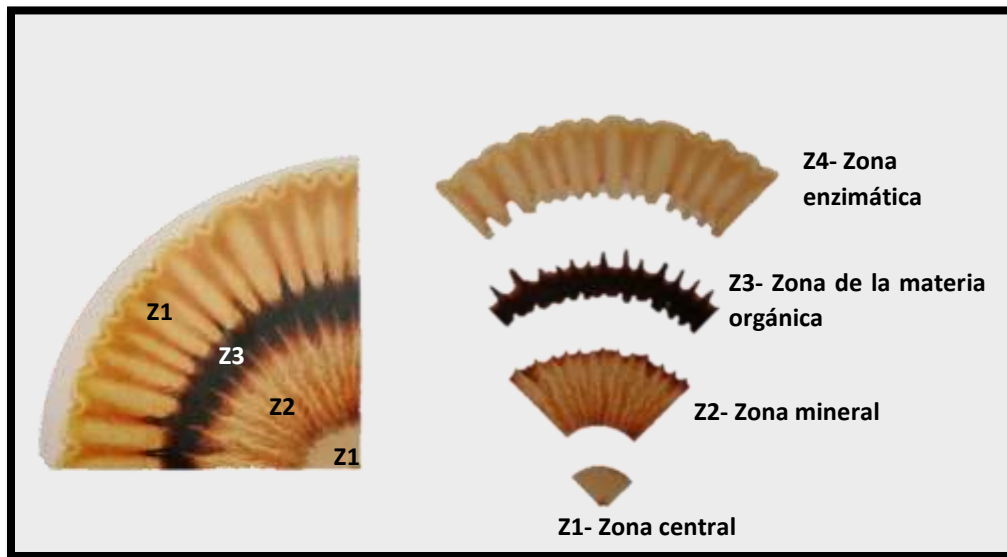


Imagen 2. Zonas de un cromatograma.

Se tomaron 5 muestras de suelo de manera aleatoria y se obtuvieron los siguientes resultados:



Sitio 7

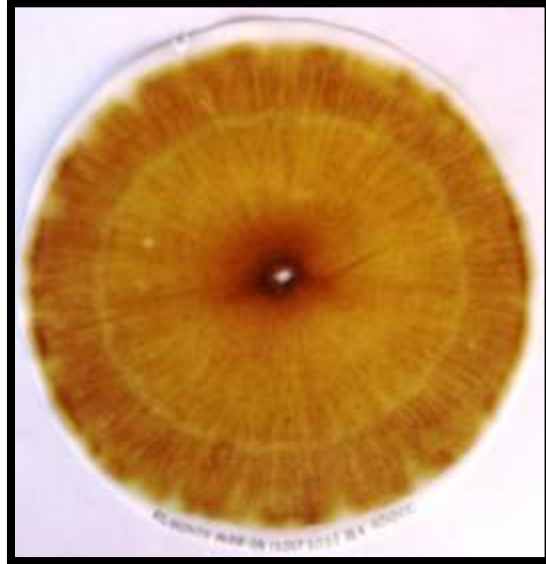


Imagen 3. Cromatograma del sitio 7

El sitio número 7 es llamado “Sendero de la vida”, la vegetación predominante del sitio está compuesta por *Pinus pringlei*, *Arbutus xalapensis* y *Clethra mexicana*, mientras que en el estrato arbustivo se puede encontrar *Pteridium sp.* y *Ageratina mairretiana*, y finalmente el estrato herbáceo está compuesto de *Carex sp* y un 90 % cubierto de ocochal. Las características del sitio son:

Profundidad de la muestra: 60 cm

Coordenadas x: 382760, Y: 2121196

Altitud: 2082 msnm

Pendiente: - 34.7%

Materia orgánica: 3 cm

Erosión: 40%

Zona 1: esta zona es poco visible, de tamaño muy pequeño y de color gris oscuro, lo cual indica que indica un suelo sin estructura y totalmente compactado.



Zona 2: tiene una zona muy definida y se presenta con un tamaño grande. Sin embargo, la uniformidad y borde homogéneo de esta zona indica baja diversidad mineral.

Zona 3: la materia orgánica es prácticamente nula, se presenta como una zona ancha y homogénea, además parece fusionada con la zona externa, estas características no son ideales para suelos sanos. Se nota una separación bien marcada entre esta zona y la anterior, lo que indica su falta de interacción y sobre todo su ausencia.

Zona 4: su terminación es en forma plana, circular y sin bordes. La cual indica nula actividad microbiológica.

El cromatograma muestra colores naranjas y amarillos en tonos oscuros lo cual es bueno, sin embargo, las características como la forma y la textura de las zonas no es ideal. Al no estar definida la zona central podemos decir que hay compactación y carencia de estructura. El cromograma no refleja presencia de materia orgánica y actividad microbiológica asociada a esta. Este sitio se enuncia como un sendero lo que puede explicar su compactación y erosión. El 90% de ocochal que menciona la descripción del sitio puede tener una consecuencia negativa sobre la actividad microbiológica y la cual no es visible en el cromatograma. Igualmente se nota el bajo contenido de materia orgánica y se confirma con la descripción del sitio el cual menciona que es de 3%.

Sitio 43

El sitio número 43 es llamado "Sendero a la Deportiva" y la vegetación predominante compuesta por *Pinus pringlei*, *Pinus oocarpa*, *Arbutus xalapensis*, un registro de *Acacia farnesiana*, *Garrya laurifolia* y *Quercus candicans*. En el estrato arbustivo *Pteridium* sp, *Verbesina* sp y *Calliandra* sp y finalmente el estrato herbáceo compuesto de *Oxalis* sp y un 60 % cubierto de ocochal. Las características del sitio son

Profundidad de la muestra: 60 cm

Coordenadas x: 382214, Y: 2122311

Altitud: 2085 msnm

Pendiente de - 63.4%



Materia orgánica de 10.5 cm

Erosión de un 20%

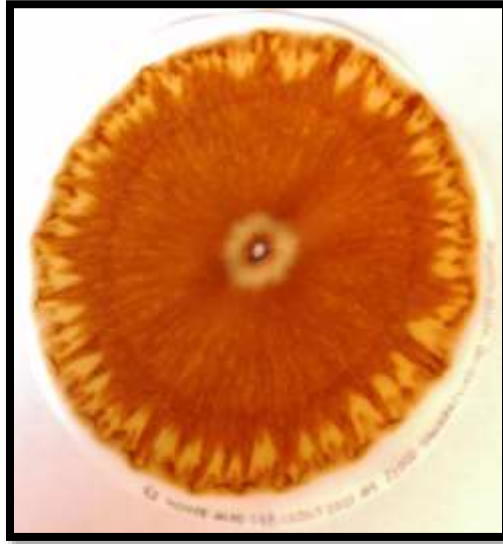


Imagen 4. Cromatograma del sitio 43

Zona 1: Tiene un tamaño pequeño, es de color blanco cremoso que indica un suelo con estructura y sin compactación aparente.

Zona 2: De tamaño, color y textura ideal. Sin embargo, se nota una marca bien delimitada entre esta zona y la siguiente de materia orgánica lo cual sugiere una interacción limitada.

Zona 3: muestra un anillo de color café bien marcado que indica la presencia de materia orgánica cruda o en proceso de descomposición.

Zona 4: Hay terminaciones en forma de picos diversos formando también dientes y manchas relacionados a la actividad biológica. La última línea sinuosa color café en el exterior que rodea el cromatograma está relacionada a la existencia de enzimas sin embargo no llega a formar grandes lunares. La formación de dientes sugiere que hay disponibilidad nutricional y humus estable.

El cromatograma muestra colores cafés oscuros que indican un suelo con materia orgánica en proceso de desarrollo, acumulada o en etapa de maduración. Aunque se observan indicios de actividad biológica ésta es relativamente baja al igual que la actividad



enzimática. El bajo nivel de erosión que se menciona en la descripción se puede ver reflejado en las características descritas del cromograma.

Sitio 66

El sitio número 66 es llamado "Paraje Campamento" donde su vegetación predominante está compuesta por *Pinus pringlei*, *Pinus oocarpa*, *Arbutus xalapensis*, un registro de *Acacia farnesiana*, *Quercus crassifolia*. Y en el estrato arbustivo *Pteridium sp*, *Verbesina sp* y en el herbáceo compuesto de *Viburnum sp* y un 100 % cubierto de ocochal. Las características del sitio son:

Profundidad de la muestra: 60 cm

Coordenadas x: 383189, Y: 2122651

Altitud 2153 msnm

Pendiente de - 27.7%

Materia orgánica de 10.0 cm

Erosión de un 0%

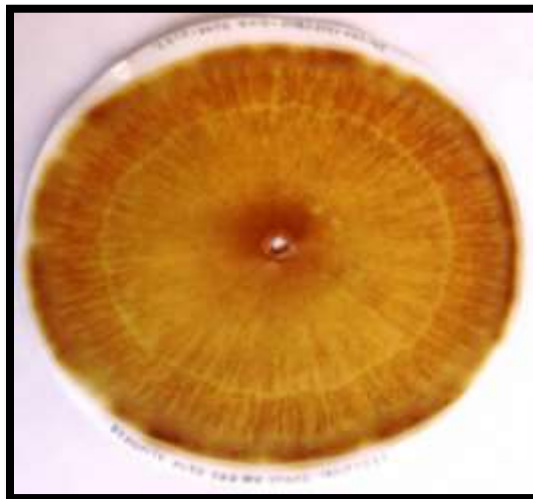


Imagen 5. Cromatograma del sitio 66

Zona 1: Esta zona está prácticamente ausente, no se distingue lo que indica un suelo sin estructura y totalmente compactado.



Zona 2: Esta zona se presenta en tamaño grande en relación con las otras zonas, presenta uniformidad y se notan líneas radiales rectas las cuales son características no deseadas para un suelo sano. Al estar de forma homogénea indica baja diversidad mineral.

Zona 3: Esta zona no está definida y se presenta en forma de franja homogénea, lo que indica materia orgánica.

Zona 4: La terminación es en forma plana, circular y sin bordes expresión de la nula actividad biológica. No hay evidencia de actividad enzimática.

El cromatograma muestra un suelo sin estructura, totalmente compactado, sin materia orgánica disponible y baja actividad microbiológica. Todas ellas caracterizan a un suelo con cierto grado de erosión, aunque la descripción del sitio menciona 0% de erosión. Al contar con 100% de cubierta de ocochal se puede explicar la baja actividad microbiológica debido a la alelopatía propia de los pinos.

Sitio 79

El sitio número 79 el cual es llamado “Paraje Rincón de Estradas” presenta vegetación predominante compuesta por *Pinus pringlei*, *Pinus douglasiana*, *Annona cherimola*, *Arbutus xalapensis*, *Cupressus lusitanica*, *Quercus candicans* y *Quercus magnoliifolia*. En el estrato arbustivo *Pteridium* sp, *Ageratina mairretiana*, finalmente el estrato herbáceo está compuesto de *Oxalis* sp y *Salvia* sp y un 80 % cubierto de ocochal. Las características del Sitio son:

Profundidad de la muestra: 60 cm

Coordenadas x: 383991, Y: 2122816

Altitud 2070 msnm

Pendiente de - 47%

Materia orgánica de 2.5 cm

Erosión de un 35%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

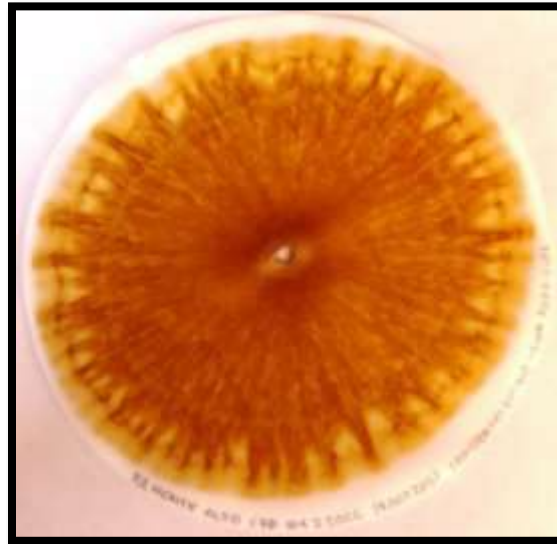


Imagen 6. Cromatograma del sitio 79

Zona 1: se distingue muy poco esta zona, el color que presenta es grisáceo, ambas características podrían indicar algún grado de compactación.

Zona 2: el color es ideal en tonos naranjas, refleja buena integración con la zona próxima de materia orgánica al verse de forma armónica y sin interrupciones. Se nota la formación de caminos sinuosos que se relaciona con la integración del resto de las zonas.

Zona 3: el color es bueno al igual que las terminaciones en forma de punta. Refleja una cantidad moderada de materia orgánica disponible.

Zona 4: la formación de dientes refleja disponibilidad nutricional y humus estable. La actividad enzimática es moderada debido a la formación de ligeros lunares al final de los picos.

El croma muestra un suelo moderadamente sano, con una baja cantidad de materia orgánica disponible e integrada con una considerable diversidad mineral producto de la actividad microbiológica a pesar del 35% de erosión y los 2.5 cm de materia orgánica que menciona la descripción del sitio.



Sitio 107



Imagen 7. Cromatograma del sitio 107

El sitio número 107 es conocido como paraje el plato en donde la vegetación predominante está compuesta por *Pinus leiophylla*, *Quercus crassipes*, *Cupressus lusitanica*, el estrato arbustivo está compuesto por *Pteridium* sp y finalmente el estrato herbáceo está 100 % cubierto de ocochal, las características del sitio son:

Coordenadas x: 383605, Y: 2123545

Altitud: 2051 msnm

Pendiente de - 6%

Materia orgánica: 4 cm

Erosión: 20% en el sitio.

Zona 1: el círculo interno se nota bien definido y no tiene integración con la zona subsecuente y presenta un color grisáceo lo cual podría indicar algún nivel de compactación y baja aireación del suelo.



Zona 2: el color naranja y el tamaño amplio de esta zona son características buenas. Las terminaciones en puntas diversas indican una variedad mineral. Está perfectamente integrado con la zona de la materia orgánica lo cual es deseado. La presencia de líneas sinuosas reafirma la integración general de los elementos del suelo.

Zona 3: la materia orgánica existente parece ser baja pero bien integrada con la zona mineral debido al desvanecimiento de ambas zonas. Parece ser que existe la formación de humus de forma constante debido a la formación de dientes.

Zona 4: se encuentra penetrada por la zona anterior señal de la interacción microbiológica sobre la materia orgánica. Se nota la formación de dientes que se relacionan con cierto grado de actividad biológica, humus permanente y disponibilidad nutricional.

Este cromograma presenta color y texturas ideales que representan un suelo sano y en desarrollo. Aunque la cantidad de materia orgánica es baja, ésta se nota bien integrada con la zona mineral producto de la actividad microbiológica. El 20% de erosión que se menciona en la descripción del sitio se puede considerar bajo debido a que no hay evidencia de ello en la imagen cromatograma. La cobertura del suelo con 100% de ocochal pareciera no afectar a la microbiología según la actividad enzimática de la imagen del cromograma.

Análisis general

Los cromogramas de las muestras S7, S43 y S107 reflejan un suelo saludable, pero con baja aireación y con moderada compactación. La actividad enzimática es evidente y pese a que se percibe baja cantidad de materia orgánica ésta se encuentra de forma disponible formando humus estable contribuyendo así a la fertilidad de este suelo.

En las muestras S7 y S66 se nota según el cromograma cierto grado de degradación del suelo, compactación, escasa materia orgánica y actividad biológica. Los suelos del Parque estatal Monte Alto son suelos arcillosos y por ende podemos asociar esta característica física con bajos niveles de aireación y tendencia a la compactación.

No hubo una correlación entre los datos de erosión y materia orgánica con los resultados de las cromatografías. Por ejemplo, en el S43 con 20% de erosión y 10.5 cm de materia orgánica el cromatograma es muy bueno, la zona 3 que corresponde a la materia orgánica se nota bien definido y desarrollado y sin evidencia de un suelo erosionado, pero por otro



lado el S66 con 0% de erosión y 10 cm de materia orgánica presenta un cromatograma no deseado reflejando un suelo compactado, sin estructura y carente de materia orgánica y actividad microbiológica. Otra diferencia entre estos dos es el tipo de plantas herbáceas que hay en cada uno, S43 contiene *Oxalis sp* la cual es una especie vegetal que se establece en sitios perturbados mientras que el S66 alberga *Viburnum sp* una especie vegetal de bosques conservados con lo cual no hay relación definida entre estas variables.

Parte del análisis se relación con la descripción del sitio que se nos otorgó y se encontró una correlación son altos niveles de ocochal y la nula actividad enzimática mostrada en el croma.

El dato sobre la cantidad de materia orgánica proveniente de la descripción del sitio se debería relacionar con la zona 3 de la cromatografía, el S43 que es el que contiene la mayor cantidad de materia orgánica expresada en centímetros y en su croma se nota bien definida y con forma ideal está zona.

Resultados del análisis fisicoquímico

El análisis se realizó con equipo de bolsillo “Laquatwin” de la marca Horiba. Los datos son presentados en partes por millón (ppm) excepto pH y CE.

Tabla 39. Análisis fisicoquímicos del suelo

Muestra	pH*	CE* dS/m	Nitritos	Fósforo	Potasio	Calcio	Sodio
S7	5.13	0.04	196.67	300.00	4.00	ND	ND
S43	5.80	0.08	423.33	46.00	1.33	6.00	2.00
S66	5.33	0.04	230.00	252.00	ND	ND	ND
S79	6.43	0.06	606.67	64.00	5.67	ND	ND
S107	6.33	0.06	473.33	62.00	7.00	5.67	ND

* pH = potencial de hidrógeno, CE = conductividad eléctrica. ND= No Detectado
Fuente: Elaboración propia

El contenido de nutrientes óptimo, en un suelo forestal es difícil de calcular, si bien existen algunos documentos de referencia que mencionan algunos cálculos, estos están hechos para plantaciones forestales comerciales, en las cuales solo hay una o dos especies y por



lo general son suelos muy pobres, por lo que no es conveniente compararlos con el contenido de nutrientes óptimo para un ecosistema forestal natural, debido a que la diversidad y dinámica que cada ecosistema es diferente.

Los nutrientes de mayor demanda de las especies forestales según Landis (2007), son nitrógeno, fósforo, potasio y calcio. Como se puede observar en la tabla 4, en este caso: en algunas muestras, al hacer la medición de estos elementos no se detectó su presencia, debido a la baja concentración en la muestra analizada, se escapan a la sensibilidad de nuestros instrumentos de medición. En el caso del potasio, la presencia en general es baja, ya que en ninguna de las muestras excede las 10 ppm. Por otro lado, en todas las muestras hay presencia de fósforo y nitritos, en cuanto a sodio y CE, la mayoría de las especies forestales son poco tolerantes a la salinidad, debido a que esta puede afectar procesos, tales como la germinación y la fotosíntesis (Meloni, s.f).

En cuanto a pH, se trata de suelos con ácidos, ideales para las especies forestales de pino.

d) Hidrología superficial

Tanto el Sistema Ambiental como el Parque Estatal se encuentran incluidos en la Región Hidrológica 18 “Balsas” (RH18), en la cuenca RH18G “Río Cutzamala” y subcuenca RH18Gg “Río Tilostoc” (INEGI, 2021b), adicionalmente, están ubicados en dos microcuencas conforme a la clasificación de FIRCO, la 18-071-26-022 “Valle de Bravo” y la 18-071-31-002 “Los Saucos” (FIRCO, 2012). De manera particular, el Parque Estatal se encuentra distribuido en un 67.94% (323.2805 ha) en la primera microcuenca y en un 32.06% (152.5364 ha) en la otra.

La Región Hidrológica 18 “Balsas” está ubicada al centro-sur de la República Mexicana y al suroeste del Estado de México. Se localiza entre los paralelos 17° 13' y 20° 04' de latitud norte y los meridianos 97° 25' y 103° 20' de longitud oeste extendiéndose por en alrededor de 117,405 km². Esta tiene una forma de depresión muy alargada con valles angostos, cuyo arreglo geológico tiene el potencial de controlar y almacenar escurrimientos en cantidades considerables (Luege Tamargo, 2011).

Por su parte, la cuenca RH18G “Río Cutzamala”, comprende desde el nacimiento de los escurrimientos del Río Zitácuaro, en Michoacán, y del Río Tilostoc, en el Estado de México hasta la estación hidrométrica El Gallo, localizada en las coordenadas geográficas 100° 40'



52" de longitud oeste y 18° 41' 15" de latitud norte; su superficie es de 10,619.14 km² (Luege Tamargo, 2011). Cubre aproximadamente 23.01% de la superficie del Estado de México, presenta un drenaje de tipo dendrítico subparalelo, cuya dirección va de noreste a suroeste, con corrientes perennes y subcolectores intermitentes de segundo y tercer orden (INEGI, 2001b).

Cabe mencionar que, CONAGUA administra el recurso agua a través de 13 Regiones Hidrológico – Administrativas, aquella en la que se encuentra el Sistema Ambiental es la IV "Balsas", en la cual se incluye la región hidrológica RH18 "Río Balsas" y la cuenca administrativa 1807 "Río Cutzamala". Esta última reporta que cuenta con un déficit en su cálculo de disponibilidad correspondiente a -59.299 millones de m³, que resultan del volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas abajo (324.853 m³) menos el volumen anual actual comprometido aguas abajo, los volúmenes correspondientes a reservas, uso ambiental, reglamentos y programación hídrica (384.152 m³) (Jiménez Cisneros, 2020).

La subcuenca RH18Gg "Río Tilostoc" es una cuenca de tipo exorreica que drena a la cuenca RH18Ga "Río Cutzamala", tiene una superficie de 2,803.51 km², una densidad de drenaje 2.1312, un coeficiente de compacidad de 2.3052, una elevación mínima de 360 m y máxima de 3,720 m, con una pendiente promedio de 30.23%. El cauce tiene una elevación que va de los 337 m a los 3,401 m, una longitud total de 208,621 m y una pendiente de 1.468% (INEGI, 2021b).

Uno de los principales embalses es la presa de "Miguel Alemán" o presa de Valle de Bravo, la cual se utiliza para el abastecimiento público, ya que abastece de agua al Sistema Hidráulico Cutzamala, y para el esparcimiento, utilizado para la práctica de deportes acuáticos y la pesca deportiva. Inicialmente, tenía una capacidad de 400 millones de m³ (Mm³), una superficie de 21.1 km² y una profundidad de 35 m (GEM, 2021). Hasta el 2018 se mencionaba que el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO), correspondiente a la elevación de la cresta del vertedor o de las compuertas, era de 394.39 Mm³ (CONAGUA, 2018) sin embargo, en estas últimas fechas, se reportaba que sólo contaba con 178.924 mm³ de agua almacenada (45.37% de su total) (El Sol de Toluca, 2021).



Entre los afluentes que aportan agua a este embalse se pueden mencionar el río Amanalco, el río Valle de Bravo y los arroyos El Molino, Santa Mónica, González y Carrizal (CONAGUA, 2020).

En el caso de los escurrimientos, se tiene que existen de los dos tipos, intermitentes y perennes, este último ubicado en la parte norte del Parque Estatal, en el área del poblado de Rincón de Estradas. La longitud total presente dentro del polígono de la fracción del terreno expropiado de la comunidad la Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto es de 9.71 km de cauces intermitentes y 1.36 km de cauces perennes (INEGI, 2021b) (Ilustración 12).

Tabla 40. Tipos de cauces presentes en Monte Alto, sus órdenes y longitud total.

Condición de cauce	Orden del cauce				Total general
	1er	2do	3er	4to	
Intermitente	8.75	0.91	0.05	0.00	9.71
Perenne	0.00	0.00	1.17	0.19	1.36
Total general	9.75	2.91	4.22	4.19	11.07

Fuente: Elaboración propia con base a INEGI (2021).

e) Hidrología subterránea

La fracción del terreno expropiado de la comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto está ubicado sobre el acuífero 1505 Villa Victoria – Valle de Bravo, que se localiza en la porción oeste del Estado de México, entre los paralelos 19° 03' 45.5" y 19° 34' 55.2" latitud norte y los meridianos 99° 45' 24.6" y 100° 23.0' 56.6" longitud oeste, cuenta con una superficie aproximada de 2,144 km², es de tipo libre y sus usos principales son con fines agrícolas y abastecimiento de agua potable (CONAGUA, 2020).

De acuerdo con CONAGUA (2020), desde el punto de vista hidrogeológico, este acuífero cuenta con tres unidades, que corresponden a:

1. Materiales de permeabilidad alta que constituyen zonas de recarga y/o acuíferos de potencialidad alta. Correspondientes a materiales granulares y rocas fracturadas de composición básica, que permiten la recarga de los acuíferos debido a su alta permeabilidad.



2. Materiales de permeabilidad media que constituyen zonas de recarga y/o acuíferos de potencialidad media. Son aquellos que tienen una permeabilidad media a alta, originada por causa de fracturación, principalmente, de rocas ígneas extrusivas de composición intermedia.
3. Materiales de permeabilidad baja que constituyen zonas de barreras. Principalmente compuestos por rocas metamórficas que, por su litología, escasa y discontinua fracturación, tienen una permeabilidad baja o nula, permitiendo la escorrentía o la formación de barreras en el subsuelo.

Cabe mencionar que el nivel estático varía a lo largo del acuífero, en la zona del Sistema Ambiental se tiene que los valores más bajos se encuentran cerca de la presa de Valle de Bravo, y corresponden a 5 a 10 m de profundidad, mientras que para la parte de Rincón de Estradas se tienen valores más profundos, de 171 a 188 m, aumentando al dirigirse al sureste de esta área, con valores entre 6 y 82 m de profundidad (CONAGUA, 2020).

El escurrimiento estimado (partiendo de un volumen de precipitación igual a 2,144.3 Mm³ / año y coeficiente de escurrimiento de 0.1871) es de 401.2 Mm³ / año; la evapotranspiración se estimó en 1,408.2 Mm³ / año (considerando una temperatura media anual de 15°C); lo que indica que el volumen susceptible de infiltrarse (recarga de los acuíferos) corresponde a 334.9 Mm³ / año (CONAGUA, 2020).

Por su parte la descarga natural comprometida, la cual se refiere al uso de agua de los manantiales (142.3 Mm³ / año) en la zona y el flujo base que contribuye al Sistema Cutzamala (189.2 Mm³ / año), se estima en 331.5 Mm³ / año la que, sumada al volumen de extracción de aguas subterráneas, que se refiere a los volúmenes indicados en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), aquellos que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, fue de 4.866270 Mm³ / año al 20 de febrero de 2020 (CONAGUA, 2020).

Todo lo anterior indica que la disponibilidad de agua subterránea en el acuífero 1505 Villa Victoria – Valle de Allende corresponde a 334.9 Mm³ / año - 331.5 Mm³ / año - 4.866270 Mm³ / año = - 1.466270 Mm³ / año, las que se extraen a costa del almacenamiento natural que se tiene en el acuífero.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

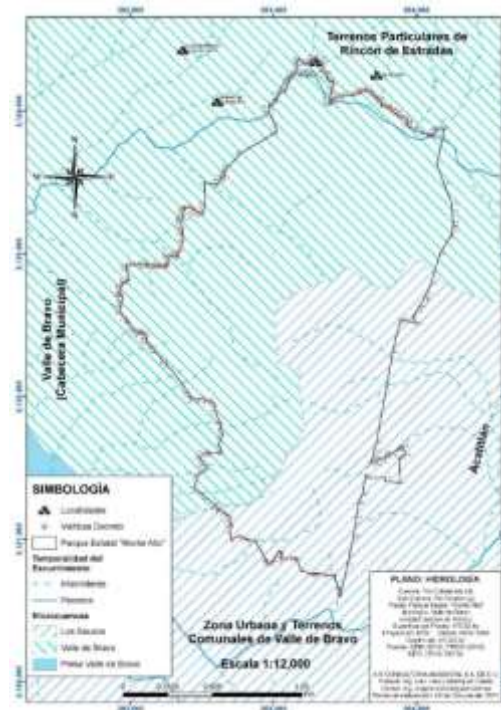


Ilustración 12. Mapa de hidrología superficial y subterránea
Fuente: Elaboración propia con base en FIRCO(2012) e INEGI (2021b).

4.1.2. Aspectos bióticos

Para conocer las condiciones bióticas del área del proyecto se realizó un muestreo sistemático simple en donde los sitios de muestreo fueron separados 200 m en X y 180 m en Y. Cada sitio de muestreo fue de 1,000 m² para el levantamiento de la información del estrato arbóreo; de 100 m² para el levantamiento del estrato arbustivo; y 1 m² para el levantamiento de la información del estrato herbáceo. El levantamiento de información sobre fauna silvestre en el área del proyecto fue a través de la colocación de cámaras trampa y mediante avistamientos durante el levantamiento del inventario dasométrico del Parque Estatal. Cabe mencionar que tanto los sitios como los puntos donde se encontraron especies de fauna silvestre fueron georreferenciados con ayuda de un GPS.

Las determinaciones taxonómicas fueron realizadas directamente en campo, evitando la extracción de material tanto vegetal como animal. Se consideró el uso de los registros bibliográficos de diversas fuentes disponibles para cotejar las identificaciones y con ello se lograron definir los listados tanto de flora como de fauna presentes en el Sistema Ambiental



y la Fracción del Terreno expropiado de la comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocidos como Monte Alto.

a) Vegetación terrestre

Tomando como base el Inventario Estatal Forestal y de Suelos escala 1:50,000 del Estado de México (SEMARNAT y CONAFOR, 2014), se encontró que la vegetación presente tanto en el Sistema Ambiental como en el Parque Estatal está conformada, principalmente, por bosques de pino y bosques de pino – encino, además de la presencia de pastizales inducidos, áreas agrícolas de temporal, zonas urbanas y cuerpos de agua, aunque existen lugares que se encuentran desprovistos de vegetación (Ilustración 13).

Bosque de pino: Corresponde a la comunidad vegetal de estructura homogénea cuyo estrato arbóreo se encuentra dominado por especies del género *Pinus*, con altitudes entre los 15 y los 30 m.

Algunas zonas ya presentan un grado de disturbio, derivado de algún fenómeno natural o artificial como pueden ser los incendios, sequías, plagas, deslaves, etc., que pudieron modificar la estructura y composición florística original. Dependiendo de la presencia de formas de vida predominantes se definen tres estados sucesionales, indicados como VSA, vegetación secundaria arbórea y VSa, vegetación secundaria arbustiva.

Tabla 41. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo

Clave USyV	Tipo de Vegetación	Total SA	% con respecto al total del SA	Total Monte Alto	% con respecto al total de Monte Alto
ZU	Zona urbana	739.9025	35.25%	14.7102	3.09%
BPQ	Bosque de pino encino	534.4835	25.46%	141.7119	29.78%
BP	Bosque de pino	339.564	16.18%	165.3596	34.75%
BP/VSA	Bosque de pino	218.3303	10.40%	148.7859	31.27%
H ₂ O	Cuerpo de Agua	170.5672	8.13%	N/A	N/A
TA	Agricultura de temporal	35.6121	1.70%	N/A	N/A
BPQ/VSa	Bosque de pino encino	30.7143	1.46%	N/A	N/A
PI	Pastizal inducido	21.4753	1.02%	2.3341	0.50%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Clave USyV	Tipo de Vegetación	Total SA	% con respecto al total del SA	Total Monte Alto	% con respecto al total de Monte Alto
DV	Sin vegetación aparente*	8.4758	0.40%	2.9152	0.61%
Total general		2099.1250	100.0000%	475.8169	100.00%

* Carretera. Fuente: Elaboración propia con base SEMARNAT y CONAFOR (2014).

Bosque de pino encino: Corresponde a una comunidad vegetal mixta dominada por especies del género *Pinus*, de alturas entre 20 y 30 m, seguida por un estrato dominado por especies del género *Quercus*, de alturas entre 6 y 16 m, y la presencia de diversas especies propias de encinares o bosques mesófilos de montaña.

El Pastizal inducido corresponde al ecosistema generado de la remoción de la vegetación natural y está constituido por la presencia de herbáceas, debe considerarse que esta pobremente representado tanto en el Sistema Ambiental como dentro del Parque Estatal. La agricultura de temporal corresponde a áreas cercanas a la localidad de San Mateo Acatitlán, donde principalmente se siembra maíz de temporal. Otros de los usos determinados corresponden a la zona urbana, más extendida a las áreas sin vegetación aparente, que corresponde a la zona de la carretera Valle de Bravo – Toluca y los cuerpos de agua, correspondientes a la presa de Valle de Bravo y pequeños reservorios ubicados cerca de la colonia Rincón del Valle.

Por su parte y conforme al Atlas de Riesgos Nacional, los incendios forestales cuentan con indicadores que van de medios a altos dentro del Parque Estatal. El riesgo, más relacionado con la presencia de vegetación, es Alto en casi toda el ANP, con excepción de una zona con riesgo Medio ubicada entre La Torre y la colonia Monte Alto (Imagen 8) mientras que, la variable de peligro, relacionado con los factores desencadenantes de estos siniestros, presenta un comportamiento inverso, casi toda la ANP tiene un peligro Medio y la zona de la colonia Monte Alto tiene un peligro Alto (Imagen 9). Finalmente, el riesgo de ocurrencia de incendio por factores humanos se determinó como Muy Alto para casi toda la ANP, con la excepción del área aledaña a la Unidad Deportiva de Valle de Bravo (Imagen 10) (SSPC, CNPC y CENAPRED, 2021a).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

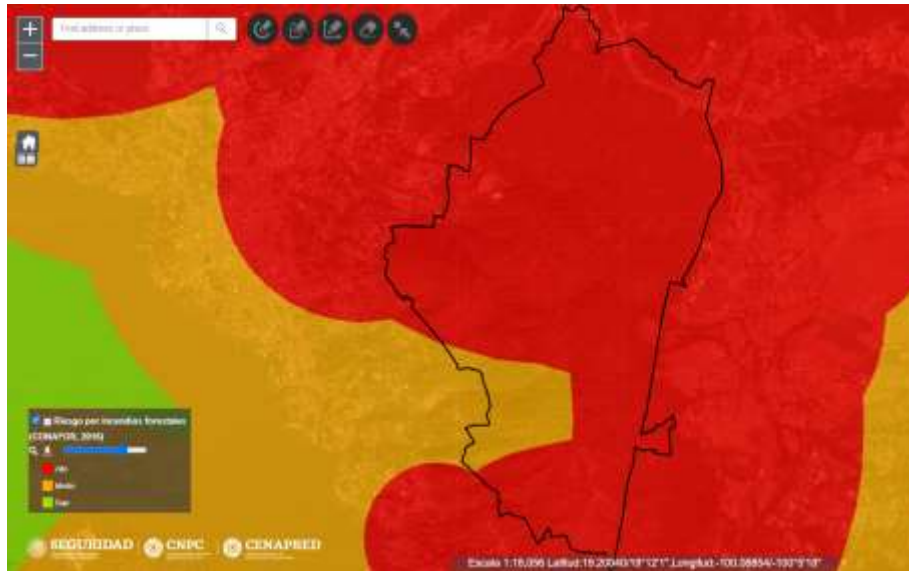


Imagen 8. Riesgo por incendios forestales, reportado por CONAFOR (2016) y recuperado de SSPC, CNPC y CENAPRED (2021a).

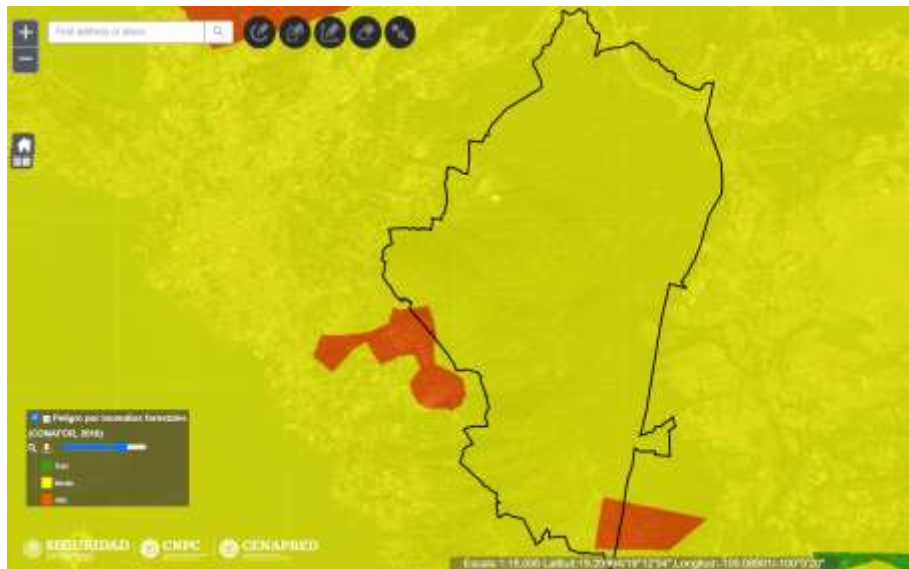


Imagen 9. Peligro por incendios forestales, reportado por CONAFOR (2016) y recuperado de SSPC, CNPC y CENAPRED (2021a).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

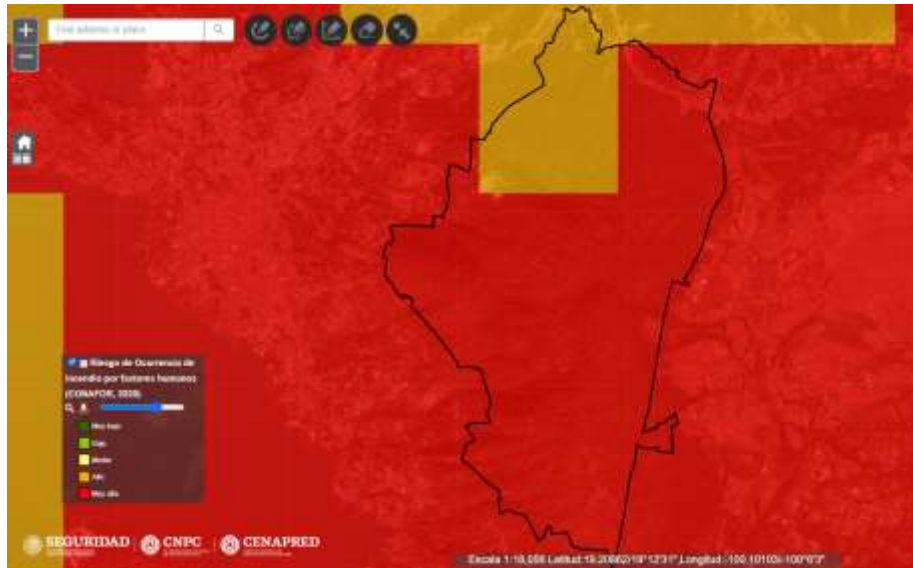


Imagen 10. Riesgo de Ocurrencia de Incendios por factores humanos, reportado por CONAFOR (2020) y recuperado de SSPC, CNPC y CENAPRED (2021a).

Por otro lado, con respecto a lo reportado por el Atlas Estatal de Riesgos, el peligro de incendio forestal dentro del ANP se considera Muy Alta, dado que las condiciones ambientales permiten la ocurrencia de incendios, en partes Alto, esto en consideración a la ocurrencia factores detonantes y pocas son las áreas en las que presentan un peligro Medio o menor y se concentran, principalmente, en la parte noreste del Parque (Imagen 11) (GEM *et al.*, 2021).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

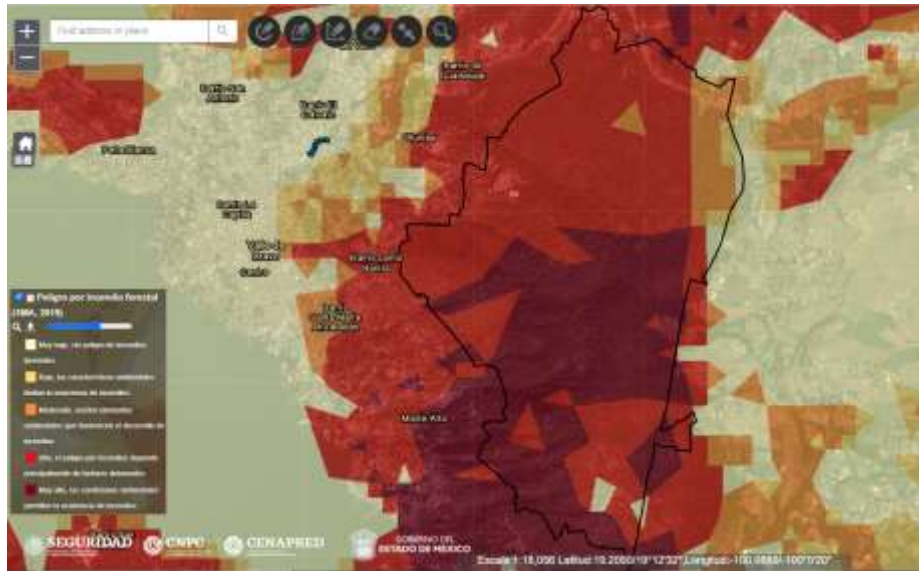


Imagen 11. Peligro por incendio forestal reportado por la SMA (2019) y recuperado de GEM et al. (2021).

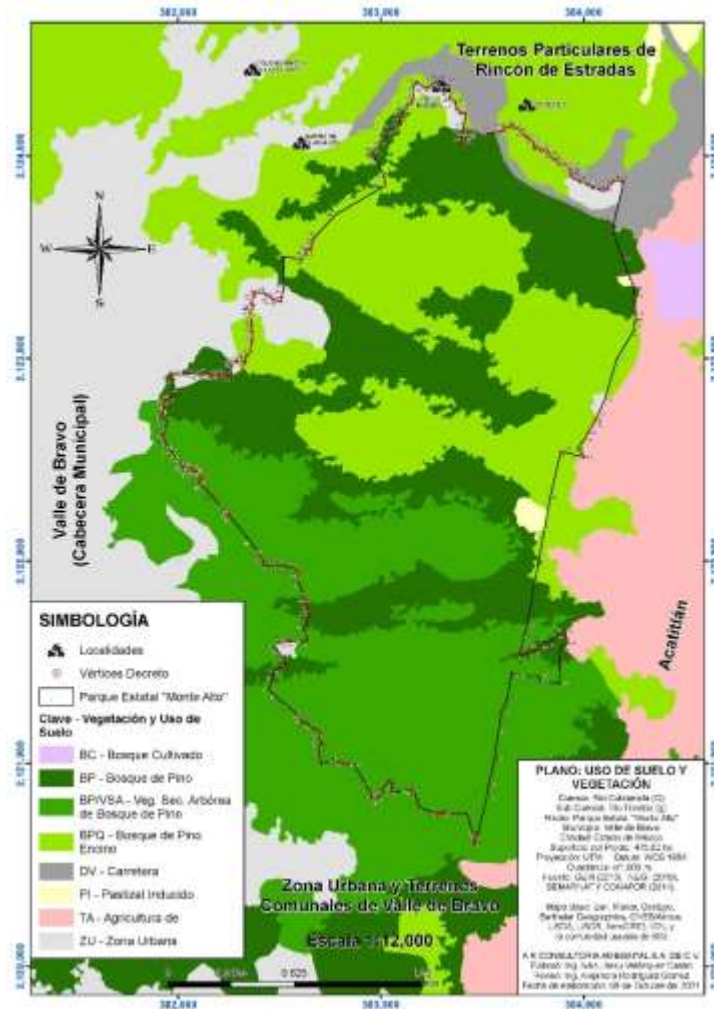


Ilustración 13. Mapa de uso de suelo y vegetación del predio

Fuente: Elaboración propia con base a SEMARNAT y CONAFOR (2014).

b) Flora silvestre

Tomando como base la información presentada por Reyes Villar (2013) y Montiel Jiménez (2017) así como las bases de datos de Enciclovida (CONABIO, 2021d) y Naturalista (Naturalista y CONABIO, 2021b) consideradas para la zona, se encontró que existen 170 especies de flora silvestre con distribución potencial en el Sistema Ambiental (Tabla 42). La información se presenta clasificada por nombre científico e incluye su nombre común, forma de vida (estrato), tipo de distribución, estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la fuente



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

que menciona la presencia en la región. Por otro lado, las especies que se identificaron durante los recorridos de campo se presentan en la Tabla 43.

Tabla 42. Listado de especies de flora con distribución potencial en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose, 1928	Guajillo	Árbol / Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Acmella repens</i> (Walter) Rich., 1807	Tripa de pollo	Hierba	Ninguno	Nativa	3
<i>Acourtia turbinata</i> (La Llave & Lex.) Reveal & R.M. King, 1973	Peonía	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Adiantum andicola</i> Liebm., 1849	Cuamaquiztle	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Adiantum braunii</i> Mett. ex Kuhn, 1869	Helecho	Helecho	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L., 1753	Helecho culantrillo	Helecho	Ninguno	Nativa	1
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd., 1810	Patitas negras	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Ageratina mairetiana</i> (DC.) R.M. King & H. Rob., 1970	Vara blanca; Golpe	Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni, 1806	Cielitos	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Alloispermum scabrum</i> (Lag.) H. Rob., 1978	Hoja de pescado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Alnus acuminata</i> Kunth, 1817	Aile	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC., 1836	Altamisa	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth, 1819	Madroño	Árbol / Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Arisaema macrospatum</i> Benth., 1840	Cola de caballo	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Asclepias curassavica</i> L., 1753	Algodoncillo tropical	Arbusto	Ninguno	Nativa	3
<i>Asclepias glaucescens</i> Kunth, 1819	Viborona	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Asplenium cuspidatum</i> Lam., 1786	Helecho	Helecho	Ninguno	Nativa	2
<i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling, 1932	Cordón de San Antonio	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	3
<i>Aulosepalum pyramidale</i> (Lindl.) M.A. Dix & M.W. Dix, 2000	Orquídea blanca piramidal	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Baccharis multiflora</i> Kunth, 1818	Escobilla	Arbusto	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Begonia balmisiana</i> Ruiz ex Klotzsch, 1855	Gorupito	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Begonia gracilis</i> Kunth, 1825	Ala de ángel	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Bidens ostruthioides</i> (DC.) Sch. Bip., 1856	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Bidens pilosa</i> L., 1753	Acahual blanco	Hierba	Ninguno	Nativa	3
<i>Blechnum appendiculatum</i> Willd., 1810	Helecho	Helecho	Ninguno	Nativa	1
<i>Bletia campanulata</i> Lex., 1825	Flor de muertos	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Bletia gracilis</i> G. Lodd., 1833	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Bletia neglecta</i> Sosa, 1994	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schtdl., 1854	Trompetilla	Arbusto	Ninguno	Nativa	3
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth., 1840	Cabellos de ángel	Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Calochortus fuscus</i> Schult. f., 1829	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Carpinus caroliniana</i> Walter, 1788	Lechillo	Árbol	Amenazada (A)	Nativa	1, 4
<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham., 1830	Cresta de gallo	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Cestrum roseum</i> Kunth, 1818	Hediondilla	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f., 1782	Tinto	Arbusto	Ninguno	Nativa	1
<i>Cladocolea loniceroides</i> (Tiegh.) Kuijt, 1975	Muérdago verdadero	Parásita	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Clethra mexicana</i> DC., 1839	Mamojuaxtle	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 4
<i>Cleyera integrifolia</i> (Benth.) Choisy, 1855	Flor de tila	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Cobaea scandens</i> Cav., 1791	Campana morada	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f., 1768	Hierba del pollo	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Commelina tuberosa</i> L., 1753	Quesadilla	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Conopholis alpina</i> Liebm., 1847	Elotes de coyote	Parásita	Ninguno	Nativa	2
<i>Cornus disciflora</i> Moc. & Sessé ex DC., 1830	Xochilcorona	Árbol	Ninguno	Nativa	1
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn., 1900	Pasto pampa	Hierba	Ninguno	Exótica-Invasora	3
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav., 1791	Girasol morado	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3, 4
<i>Cosmos scabiosoides</i> Kunth, 1818	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	3, 4
<i>Crataegus mexicana</i> DC., 1825	Tejocote	Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 2, 3, 4
<i>Crotalaria rotundifolia</i> J.F. Gmel., 1792	Chipil rastrero	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Croton morifolius</i> Willd., 1805	Palillo	Arbusto	Ninguno	Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav., 1798	Hierba del cáncer	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Cuphea jorullensis</i> Kunth, 1824	Manga de niño	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill., 1768	Cedro blanco	Árbol	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1, 4
<i>Dahlia coccinea</i> Cav., 1796	Dalia roja	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3, 4
<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh, 1940	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC., 1836	Marimonia	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Erycina hyalinobulbon</i> (Lex.) N.H. Williams & M.W. Chase, 2001	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Erythrina breviflora</i> DC., 1825	Flor colorín de	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Euphorbia radians</i> Benth., 1839	Colecitas	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh., 1907	Fresno	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Funaria calvescens</i> Schwägr., 1816	Musgo	Musgo	Ninguno	Nativa	3
<i>Galphimia glauca</i> Cav., 1799	Arnica de raíz	Arbusto	Ninguno	Nativa	1
<i>Geranium seemannii</i> Peyr., 1859	Agujona	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3, 4
<i>Garrya laurifolia</i> Hartw. ex Benth., 1839	Cuachichic	Árbol / Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Govenia utriculata</i> (Sw.) Lindl., 1839	Azucena de monte	Hierba	Ninguno	Nativa	3
<i>Habenaria crassicornis</i> Lindl., 1835	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass., 1827	Árnica	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Hintonella mexicana</i> Ames, 1938	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Ilex brandegeana</i> Loes., 1901	Frutilla	Árbol / Arbusto	Ninguno	Nativa	1
<i>Indigofera miniata</i> Ortega, 1798	Chícharo escarlata	Arbusto	Ninguno	Nativa	3
<i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth. ex Hemsl., 1881	Hierba del manso	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don, 1838	Hierba de Nuño Chávez	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Ipomoea orizabensis</i> (Pelletan) Steud., 1841	Escamonea	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth, 1787	Campanilla morada	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd., 1806	Pluma	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less., 1832	Botón Amarillo	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Lagascea helianthifolia</i> Kunth, 1818	Capitaneja	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Lantana camara</i> L., 1753	Cinco negritos	Arbusto	Ninguno	Exótica	2, 3
<i>Lantana velutina</i> M. Martens & Galeotti, 1844	Confiturilla	Arbusto	Ninguno	Nativa	1
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br., 1811	Bola del rey	Hierba	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Lithospermum trinervium</i> (Lehm.) J.I. Cohen, 2009	Aizquitl	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	3
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth, 1819	Aretitos	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don, 1837	Azulilla	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Lopezia racemosa</i> Cav., 1791	Alfilerillo	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Melampodium montanum</i> Benth., 1840	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka, 1988	Pasto africano rosado	Hierba	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Microspermum nummulariifolium</i> Lag., 1816	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 3
<i>Monnina ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC., 1824	Tintorea	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 4
<i>Monochaetum calcaratum</i> (DC.) Triana, 1872	No reportado	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey, 1892	Cola de zorra	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauv.) Steud., 1840	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton, 1789	Hierba del golpe	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Oncidium graminifolium</i> (Lindl.) Lindl., 1841	Nâjx pîj	Hierba	Ninguno	Nativa	3
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch., 1854	Macuilillo	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Oxalis tetraphylla</i> Cav., 1794	Trébol de la suerte	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Pecluma alfredii</i> (Rosenst.) M.G. Price, 1983	Helecho	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd., 1799	Aretillo	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Penstemon miniatus</i> Lindl., 1847	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G. Don, 1838	Campanita rosa	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	3
<i>Peperomia galioides</i> Kunth, 1816	Congona	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Perymenium berlandieri</i> DC., 1836	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	2
<i>Physalis orizabae</i> Dunal, 1852	Tomate de bota	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Pinguicula moranensis</i> Kunth, 1818	Violeta de barranca	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Pinus ayacahuite</i> C. Ehrenb. ex Schtdl., 1838	Pino ayacahuite	Árbol	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Pinus douglasiana</i> Martínez, 1943	Pino albellano	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schtdl. & Cham., 1831	Pino chimonque	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 4
<i>Pinus montezumae</i> Lamb., 1832	Pino chamaite	Árbol	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl., 1838	Pino ocote	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Pinus patula</i> Schtdl. & Cham., 1831	Ocote colorado	Árbol	Ninguno	Nativa	4
<i>Pinus pringlei</i> Shaw, 1905	Pino coyote	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Pinus pseudostrabus</i> Lindl., 1839	Pino lacio	Árbol	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Piqueria trinervia</i> Cav., 1795	Altarreina	Hierba	Ninguno	Nativa	2
<i>Pleopeltis furfuracea</i> (Schtdl. & Cham.) A.R. Sm. & Tejero, 2014	No reportado	Helecho	Ninguno	Nativa	1
<i>Prosthechea squalida</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar, 2008	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Prunus serotina</i> Ehrh., 1783	Capulín	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Psacalium peltatum</i> (Kunth) Cass., 1826	Matarique	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 4
<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard, 1941	Moradilla de primavera	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don, 1834	Injerto de huizache	Parásita	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>feeii</i> (W. Schaffn. ex Fée) Maxon ex Yunck., 1938	Crespillilla	Helecho	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Quercus candicans</i> Née, 1801	Encino ancho	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Quercus castanea</i> Née, 1801	Encino capulincillo	Árbol	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl., 1809	Encino blanco	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Quercus crassipes</i> Humb. & Bonpl., 1809	Encino tesmolillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 4
<i>Quercus glabrescens</i> Benth., 1840	Encino	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2
<i>Quercus glaucoides</i> M. Martens & Galeotti, 1843	Encino prieto	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2
<i>Quercus magnoliifolia</i> Née, 1801	Encino amarillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 4
<i>Quercus obtusata</i> Bonpl., 1809	Encino blanco	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Quercus rugosa</i> Née, 1801	Encino quiebra hacha	Árbol	Ninguno	Nativa	2, 4



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Quercus scytophylla</i> Liebm., 1854	Encino blanco	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Quercus urbanii</i> Trel., 1921	Cucharillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	Rabanillo	Hierba	Ninguno	Exótica	2, 3
<i>Rubus liebmannii</i> Focke, 1874	Zarzamora	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 3, 4
<i>Rumfordia floribunda</i> DC., 1836	Tacote amarillo	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Salvia gesneriiflora</i> Lindl. & Paxton, 1851	Mirto colorado	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Salvia iodantha</i> Fernald, 1900	Campana terciopelo	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Salvia laevis</i> Benth., 1833	Mirto del eje neovolcánico	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth, 1818	Alucema	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 4
<i>Salvia mexicana</i> L., 1753	Tlacote	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Salvia polystachya</i> Cav., 1791	Romerillo	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 4
<i>Scutellaria dumetorum</i> Schtdl., 1832	Escudilla mexicana	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring, 1840	Doradilla	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Senecio del Cabo	Hierba	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Senna septemtrionalis</i> (Viv.) H.S. Irwin & Barneby, 1982	Cafecillo	Arbusto	Ninguno	Nativa	1
<i>Sida rhombifolia</i> L., 1753	Tlalamate	Arbusto	Ninguno	Nativa	2
<i>Solanum appendiculatum</i> Dunal, 1816	Tomate silvestre	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Stevia organoides</i> Kunth, 1818	No reportado	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Stevia serrata</i> Cav., 1797	Burrillo	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Stevia subpubescens</i> Lag., 1816	Ctlamacas	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Styrax argenteus</i> var. <i>ramirezii</i> (Greenm.) Gonsoulin, 1974	Aguacatillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 4
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth, 1820	Perlita	Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Symplocos citrea</i> Lex. ex La Llave & Lex., 1824	Chico	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Tagetes filifolia</i> Lag., 1816	Anisillo	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 2, 4
<i>Tagetes lucida</i> Cav., 1794	Pericón	Hierba	Ninguno	Nativa	1
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega, 1797	Cinco llagas	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Ternstroemia lineata</i> DC., 1821	Flor de tila, Cucharillo	Árbol	Ninguno	Nativa	2, 4
<i>Ternstroemia sylvatica</i> Schtdl. & Cham., 1830	Capulincillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa	2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims, 1825	Hierba del susto africana	Hierba	Ninguno	Exótica-Invasora	1, 2, 3
<i>Tigridia meleagris</i> (Lindl.) G. Nicholson, 1887	Jaljahuique	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., 1762	Heno	Epífita	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze, 1891	Barba larga	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Trichocentrum pachyphyllum</i> (Hook.) R. Jiménez & Carnevali, 2003	Orquídea	Epífita	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Tropaeolum majus</i> L., 1753	Mastuerzo	Hierba	Ninguno	Exótica	3
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., 1834	Huizache	Arbusto	Ninguno	Nativa	4
<i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm., 1899	Árnica de la costa; Capitaneja	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Verbesina klattii</i> B.L. Rob. & Greenm., 1899	No reportado	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Verbesina oncophora</i> B.L. Rob. & Seaton, 1893	Memelilla	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Verbesina serrata</i> Cav., 1795	Vara blanca	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 4
<i>Vernonia alamanii</i> DC., 1836	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth, 1819	Chichicastle manso	Arbusto	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Zeugites americanus</i> Willd., 1805	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa	1, 4
<i>Zeugites smilacifolius</i> Scribn., 1896	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa	1

Fuente: Elaboración propia con base en 1) Montiel Jiménez (2017), 2) Reyes Villar (2013), 3) Naturalista y CONABIO (2021b) y 4) con base en identificaciones en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Tabla 43. Listado de flora silvestre identificada en campo

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Alnus acuminata</i> Kunth, 1817	Aile	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth, 1819	Madroño	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Carpinus caroliniana</i> Walter, 1788	Lechillo	Árbol	Amenazada (A)	Nativa
<i>Clethra mexicana</i> DC., 1839	Mamojuaxtle	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Cleyera integrifolia</i> (Benth.) Choisy, 1855	Flor de tila	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Crataegus mexicana</i> DC., 1825	Tejocote	Árbol	Ninguno	Nativa



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill., 1768	Cedro blanco	Árbol	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh., 1907	Fresno	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Garrya laurifolia</i> Hartw. ex Benth., 1839	Cuachichic	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Pinus ayacahuite</i> C. Ehrenb. ex Schltld., 1838	Pino ayacahuite	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Pinus douglasiana</i> Martínez, 1943	Pino albellano	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltld. & Cham., 1831	Pino chimonque	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Pinus montezumae</i> Lamb., 1832	Pino chamaite	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltld., 1838	Pino ocote	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Pinus patula</i> Schltld. & Cham., 1831	Ocote colorado	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Pinus pringlei</i> Shaw, 1905	Pino coyote	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl., 1839	Pino lacio	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Quercus candicans</i> Née, 1801	Encino ancho	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Quercus castanea</i> Née, 1801	Encino capulincillo	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl., 1809	Encino blanco	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Quercus crassipes</i> Humb. & Bonpl., 1809	Encino tesmolillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Quercus magnoliifolia</i> Née, 1801	Encino amarillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Quercus rugosa</i> Née, 1801	Encino queiebra hacha	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Styrax argenteus</i> var. <i>ramirezii</i> (Greenm.) Gonsoulin, 1974	Aguacatillo	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Symplocos citrea</i> Lex. ex La Llave & Lex., 1824	Chico	Árbol	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Ternstroemia lineata</i> DC., 1821	Flor de tila	Árbol	Ninguno	Nativa
<i>Ageratina mairiana</i> (DC.) R.M. King & H. Rob., 1970	Golpe	Arbusto	Ninguno	Nativa
<i>Baccharis multiflora</i> Kunth, 1818	Escobilla	Arbusto	Ninguno	Nativa
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth., 1840	Cabellos de ángel	Arbusto	Ninguno	Nativa
<i>Monnina ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC., 1824	Tintorea	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Prunus serotina</i> Ehrh., 1783	Capulín	Arbusto	Ninguno	Nativa
<i>Rubus liebmanni</i> Focke, 1874	Zarzamora	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth, 1818	Alucema	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth, 1820	Perlita	Arbusto	Ninguno	Nativa



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida (Estrato)	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn., 1834	Huizache	Arbusto	Ninguno	Nativa
<i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm., 1899	Árnica de la costa	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Verbesina serrata</i> Cav., 1795	Vara blanca	Arbusto	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Adiantum braunii</i> Mett. ex Kuhn, 1869	Helecho	Helecho	Ninguno	Nativa
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>feei</i> (W. Schaffn. ex Fée) Maxon ex Yunck., 1938	Crespililla	Helecho	Ninguno	Nativa
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni, 1806	Cielitos	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav., 1791	Girasol morado	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Cosmos scabiosoides</i> Kunth, 1818	No reportado	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Dahlia coccinea</i> Cav., 1796	Dalia roja	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Geranium seemannii</i> Peyr., 1859	Agujona	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth. ex Hemsl., 1881	Hierba del manso	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Oxalis tetraphylla</i> Cav., 1794	Trébol de la suerte	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Psacalium peltatum</i> (Kunth) Cass., 1826	Matarique	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Salvia polystachya</i> Cav., 1791	Romerillo	Hierba	Ninguno	Endémica, Nativa
<i>Solanum appendiculatum</i> Dunal, 1816	Tomate silvestre	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Tagetes filifolia</i> Lag., 1816	Anisillo	Hierba	Ninguno	Nativa
<i>Zeugites americanus</i> Willd., 1805	No reportado	Hierba	Ninguno	Nativa

Fuente: Elaboración propia con base en avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Para cada estrato se hizo una evaluación con ayuda del índice de Shannon-Wiener y el Índice de Valor de Importancia (IVI). El primero se define como (Shannon y Weaver, 1949):

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Donde:

H = Índice de Shannon-Weaver.

P_i = Abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

$\ln P_i$ = Logaritmo natural de P_i .



La diversidad máxima ($H_{\max} = \ln S$) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes, además, un índice de homogeneidad asociado (índice de Pielou, J) que consiste en el cociente H'/H_{\max} , entre más cercano sea el valor a 1, más equitativa es la presencia de especies en el ecosistema (Pla, 2006). Margalef (1972) citado por Medrano Meraz *et al.*, (2017) refiere que el índice de Shannon-Wiener, normalmente, varía de 1 a 5, e interpreta a valores menores de 2 como diversidad baja, de 2.0 a 3.5 media y superiores a 3.5 como diversidad alta.

Por su parte, el IVI es un indicador cuantitativo que muestra la abundancia de las especies dentro de un hábitat, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300 (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Las fórmulas consideradas corresponden a:

$$IVI = \text{Frecuencia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Número de sitios donde se presenta la especie}}{\text{Número total de sitios levantados}} \times 100$$

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta de la especie}}{\text{Sumatoria de las densidades de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie}}{\text{Sumatoria de las dominancias de todas las especies}} \times 100$$

Tabla 44. Cálculo del índice de Shannon – Wiener e IVI para el estrato arbóreo encontrado en campo

Especie	# Ind / 122 sitios	p_i	$\ln(p_i)$	$\frac{p_i}{\ln(p_i)}$	DR	FR	DR	IVI
<i>Pinus douglasiana</i>	21	0.0037	-5.599	-0.021	0.382%	0.413%	0.816%	1.611%
<i>Pinus patula</i>	14	0.0025	-5.991	-0.015	0.255%	0.826%	0.344%	1.425%
<i>Pinus pseudostrobus</i>	25	0.0044	-5.426	-0.024	0.455%	0.413%	0.883%	1.751%
<i>Pinus montezumae</i>	86	0.0152	-4.186	-0.064	1.564%	3.306%	5.988%	10.858%
<i>Pinus ayacahuite</i>	2	0.0004	-7.824	-0.003	0.036%	0.207%	0.024%	0.267%
<i>Pinus oocarpa</i>	981	0.1739	-1.749	-0.304	17.843%	7.851%	20.081%	45.775%
<i>Pinus leiophylla</i>	125	0.0222	-3.808	-0.085	2.274%	3.099%	5.410%	10.783%
<i>Pinus pringlei</i>	1886	0.3343	-1.096	-0.366	34.303%	16.736%	44.336%	95.375%
<i>Cupressus lusitanica</i>	273	0.0484	-3.028	-0.147	4.965%	2.066%	2.640%	9.671%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Especie	# Ind / 122 sitios	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i^* / \ln(p_i)$	DR	FR	DR	IVI
<i>Quercus candicans</i>	303	0.0537	-2.924	-0.157	5.511%	5.372%	4.524%	15.407%
<i>Quercus castanea</i>	8	0.0014	-6.571	-0.009	0.146%	0.826%	0.140%	1.112%
<i>Quercus crassifolia</i>	75	0.0133	-4.320	-0.057	1.364%	2.893%	0.811%	5.068%
<i>Quercus crassipes</i>	119	0.0211	-3.858	-0.081	2.164%	4.132%	1.363%	7.659%
<i>Quercus laurina</i>	5	0.0009	-7.013	-0.006	0.091%	0.413%	0.027%	0.531%
<i>Quercus magnoliifolia</i>	92	0.0163	-4.117	-0.067	1.673%	6.198%	1.599%	9.470%
<i>Quercus rugosa</i>	58	0.0103	-4.576	-0.047	1.055%	4.959%	0.934%	6.948%
<i>Alnus acuminata</i>	24	0.0043	-5.449	-0.023	0.437%	1.446%	0.190%	2.073%
<i>Arbutus xalapensis</i>	306	0.0542	-2.915	-0.158	5.566%	12.190%	2.633%	20.389%
<i>Clethra mexicana</i>	386	0.0684	-2.682	-0.183	7.021%	13.636%	2.797%	23.454%
<i>Symplocos citrea</i>	10	0.0018	-6.320	-0.011	0.182%	0.620%	0.057%	0.859%
<i>Crataegus mexicana</i>	4	0.0007	-7.264	-0.005	0.073%	0.413%	0.015%	0.501%
<i>Carpinus caroliniana</i>	2	0.0004	-7.824	-0.003	0.036%	0.207%	0.017%	0.260%
<i>Cleyera integrifolia</i>	498	0.0883	-2.427	-0.214	9.058%	6.612%	3.133%	18.803%
<i>Fraxinus uhdei</i>	63	0.0112	-4.492	-0.050	1.146%	2.479%	0.639%	4.264%
<i>Garrya laurifolia</i>	6	0.0011	-6.812	-0.007	0.109%	0.620%	0.020%	0.749%
<i>Styrax argenteus</i> var. <i>ramirezii</i>	44	0.0078	-4.854	-0.038	0.800%	0.620%	0.225%	1.645%
<i>Ternstroemia lineata</i>	82	0.0145	-4.234	-0.061	1.491%	1.446%	0.354%	3.291%
Total General	5641	1.0000	H	2.206	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%
	J	0.669	H'	3.296				

Fuente: Elaboración propia con base en avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Tabla 45. Cálculo del índice de Shannon – Wiener e IVI para el estrato arbustivo encontrado en campo

Especie	# Ind / 122 sitios	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i^* / \ln(p_i)$	DR	FR	DR	IVI
<i>Ageratina mairietiana</i>	2171	0.3219	-1.134	-0.365	32.192%	21.324%	11.026%	64.542%
<i>Baccharis multiflora</i>	287	0.0426	-3.156	-0.134	4.256%	9.926%	5.251%	19.433%
<i>Calliandra grandiflora</i>	285	0.0423	-3.163	-0.134	4.226%	8.456%	8.861%	21.543%
<i>Monnina ciliolata</i>	19	0.0028	-5.878	-0.016	0.282%	1.103%	4.296%	5.681%
Por identificar	806	0.1195	-2.124	-0.254	11.951%	7.721%	8.315%	27.987%
<i>Prunus serotina</i>	8	0.0012	-6.725	-0.008	0.119%	0.368%	3.222%	3.709%
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>Feei</i>	2016	0.2989	-1.208	-0.361	29.893%	18.015%	13.196%	61.104%
<i>Rubus liebmannii</i>	180	0.0267	-3.623	-0.097	2.669%	0.735%	22.154%	25.558%
<i>Salvia lavanduloides</i>	231	0.0343	-3.373	-0.116	3.425%	6.985%	10.049%	20.459%
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	45	0.0067	-5.006	-0.034	0.667%	6.250%	3.365%	10.282%
<i>Verbesina fastigiata</i>	558	0.0827	-2.493	-0.206	8.274%	14.706%	6.749%	29.729%
<i>Vachellia farnesiana</i>	21	0.0031	-5.776	-0.018	0.382%	0.413%	0.085%	0.880%
<i>Verbesina serrata</i>	117	0.0173	-4.057	-0.07	2.128%	2.066%	0.417%	4.611%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Total General	6744	1.0000	H	1.813	100.000%	100.000%	100.000%	300.000%
	J	0.707	H'	2.565				

Fuente: Elaboración propia con base en avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Tabla 46. Cálculo del índice de Shannon – Wiener e IVI para el estrato arbustivo encontrado en campo

Especie	# Ind / 122 sitios	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i^* \ln(p_i)$	DR	FR	DR	IVI
<i>Adiantum braunii</i>	98	0.0722	-2.628	-0.190	7.216%	4.294%	8.355%	19.865%
<i>Ageratum corymbosum</i>	20	0.0147	-4.220	-0.062	1.473%	3.067%	4.332%	8.872%
Por identificar	108	0.0795	-2.532	-0.201	7.953%	4.908%	7.202%	20.063%
Por identificar	174	0.1281	-2.055	-0.263	12.813%	14.724%	10.704%	38.241%
<i>Cosmos scabiosoides</i>	24	0.0177	-4.034	-0.071	1.767%	1.227%	4.765%	7.759%
<i>Dahlia coccinea</i>	5	0.0037	-5.599	-0.021	0.369%	1.227%	4.332%	5.928%
<i>Geranium seemannii</i>	28	0.0206	-3.882	-0.080	2.062%	4.294%	2.166%	8.522%
Por identificar	316	0.2327	-1.458	-0.339	23.270%	12.883%	8.932%	45.085%
<i>Iostephane heterophylla</i>	13	0.0096	-4.646	-0.045	0.957%	1.227%	6.065%	8.249%
<i>Oxalis tetraphylla</i>	277	0.2040	-1.590	-0.324	20.398%	20.859%	5.062%	46.319%
<i>Pteridium aquilinum var. Feei</i>	132	0.0972	-2.331	-0.227	9.720%	15.951%	8.514%	34.185%
<i>Salvia sp.</i>	76	0.0560	-2.882	-0.161	5.596%	9.816%	3.709%	19.121%
<i>Spermacoce suaveolens</i>	20	0.0147	-4.220	-0.062	1.473%	0.614%	4.332%	6.419%
<i>Tagetes filifolia</i>	24	0.0177	-4.034	-0.071	1.767%	3.068%	3.985%	8.820%
<i>Psacalium peltatum</i>	11	0.0081	-4.816	-0.039	0.810%	1.227%	2.383%	4.420%
<i>Zeugites americanus</i>	32	0.0236	-3.747	-0.088	2.356%	0.614%	15.162%	18.132%
Total general	1358	1.0000	H	2.244	100.000%	100.000%	100.000%	300.000%
	J	0.809	H'	2.773				

Fuente: Elaboración propia con base en avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Los resultados encontrados indican que la diversidad arbórea y arbustiva es media, mientras que la diversidad herbácea es baja. Esto resalta el hecho de que los ecosistemas del Parque Estatal “Monte Alto” se encuentran afectados por la intervención humana, observándose en las tasas medias – bajas de biodiversidad encontrada dentro del ANP. Adicionalmente, considerando el índice de Pielou (J), se observa que el estrato arbóreo está fuertemente influenciado por la presencia de una especie mayoritaria (en esta caso, *Pinus pringlei*) y el estrato arbustivo presenta esta condición debido a la vara blanca (*Ageratina mairiana*), lo que no sucede en el estrato herbáceo, el cual está representado con más diversidad al encontrarse un valor de 0.809 (Tabla 44, Tabla 45 y Tabla 46).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Esta información es de suma utilidad para evaluar las especies que pueden considerarse para la creación de un banco de germoplasma para la reproducción de especies y definir la estrategia de restauración ecosistémica para recuperar la biodiversidad.

En este sentido, significa verdadera importancia vincular el proyecto a la academia e instituciones de investigación para realizar una caracterización más detallada de las condiciones tanto florísticas como faunísticas que existen en el área.

c) Fauna silvestre

Conforme a la NOM-152-SEMARNAT-2006, la fauna silvestre se reporta a nivel de cuenca hidrográfica considerando para este caso, la cuenca Valle de Bravo – Amanalco. La información se presenta diferenciada por clase taxonómica e incluye el nombre científico, nombre común, estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, su distribución y fuente que reporta la presencia potencial en la cuenca (Tabla 47,



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 48, Tabla 49 y Tabla 50). Adicionalmente, se presenta la información de las especies de fauna avistadas durante los recorridos de campo, la colocación de cámaras trampa y levantamiento del inventario forestal (Tabla 51).

Tabla 47. Listado de mamíferos con distribución potencial en la cuenca Valle de Bravo – Amanalco

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Anoura geoffroyi</i> (J. E. Gray, 1838)	Murciélago rabón de Geoffroy	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	Cacomixtle norteño	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Canis familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Perro Doméstico	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo de espalda blanca norteño	Ninguno	Nativa	1
<i>Cratogeomys planiceps</i> (Merriam, 1895)	Tuza del Nevado de Toluca	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Armadillo de nueve bandas	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache norteño	Ninguno	Nativa	2
<i>Felis catus</i> (Linnaeus, 1758)	Gato doméstico	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Murciélago lengüetón	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	Murciélago cola peluda de Blossevil	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	Murciélago magueyero mayor	Amenazada (A)	Nativa	1,2
<i>Heteromys irroratus</i> (J. E. Gray, 1868)	Ratón espinoso mexicano	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	Lince Americano	Ninguno	Nativa	1
<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo listado sureño	Ninguno	Nativa	2
<i>Microtus mexicanus</i> (Saussure, 1861)	Metorito mexicano	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	Miotis mexicano	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Coatí	Ninguno	Nativa	1
<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja cola larga	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	Ardillón de rocas	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Peromyscus hylocetes</i> (Merriam, 1898)	Ratón transvolcánico	Ninguno	Endémica, Nativa	1,2
<i>Peromyscus melanotis</i> (J. A. Allen & Chapman, 1897)	Ratón orejas negras	Ninguno	Endémica, Nativa	1,2
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858)	Ratón cosechero común	Ninguno	Nativa	1,2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Sciurus aureogaster</i> (F. Cuvier, 1829)	Ardilla vientre rojo	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Spilogale angustifrons</i> (Howell, 1902)	Zorrillo manchado sureño	Ninguno	Nativa	1
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	Conejo de monte	Ninguno	Endémica, Nativa	1,2,3
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	Conejo serrano	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	Murciélago cola suelta	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829)	Tuza mexicana	Ninguno	Endémica, Nativa	1,2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris	Ninguno	Nativa	1, 2, 3

Fuente: Elaboración propia con base en 1) Naturalista y CONABIO (2021a), 2) Reyes Villar (2013) y 3) avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 48. Listado de aves con distribución potencial en la cuenca Valle de Bravo – Amanalco

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Accipiter cooperii</i> (Bonaparte, 1828)	Gavilán de Cooper	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1, 2
<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	Gavilán Pecho Canela	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1, 2
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	Playero alzacolita	Ninguno	Nativa	1
<i>Aeronautes saxatalis</i> (Woodhouse, 1853)	Vencejo pecho blanco	Ninguno	Nativa	1
<i>Agelaius phoeniceus</i> (Linnaeus, 1766)	Tordo sargento	Ninguno	Nativa	1
<i>Aimophila rufescens</i> (Swainson, 1827)	Zacatonero Canelo	Ninguno	Nativa	1
<i>Anas diazi</i> (Linnaeus, 1758)	Pato mexicano	Amenazada (A)	Nativa	1
<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	Pato norteño	Ninguno	Nativa	1
<i>Anthus rubescens</i> (Tunstall, 1771)	Bisbita Norteamericana	Ninguno	Nativa	1
<i>Antrostomus arizonae</i> (Brewster, 1881)	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Aphelocoma ultramarina</i> (Bonaparte, 1825)	Chara Transvolcánica	Ninguno	Endémica, Nativa	2, 3
<i>Aphelocoma wollweberi</i> (Kaup, 1854)	Chara pecho gris	Ninguno	Nativa	1
<i>Aphelocoma woodhouseii</i> (Baird, 1858)	Chara de Collar	Ninguno	Nativa	1
<i>Archilochus colubris</i> (Linnaeus, 1758)	Colibrí garganta rubí	Ninguno	Nativa	1
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza blanca	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Ardea herodias</i> (Linnaeus, 1758)	Garza morena	Ninguno	Nativa	1
<i>Arremon virenticeps</i> (Bonaparte, 1855)	Rascador Cejas Verdes	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Atlapetes pileatus</i> (Wagler, 1831)	Rascador Gorra Canela	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Baeolophus wollweberi</i> (Bonaparte, 1850)	Carbonero embridado	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Basileuterus belli</i> (Giraud, 1841)	Chipe Cejas Doradas	Ninguno	Nativa	1
<i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1838)	Chipe Gorra Canela	Ninguno	Nativa	1
<i>Basilinna leucotis</i> (Vieillot, 1818)	Zafiro oreja blanca	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Bombycilla cedrorum</i> Vieillot, 1808	Chinito	Ninguno	Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	Búho cornudo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garza Ganadera	Ninguno	Exótica-Invasora	1, 2
<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Aguililla cola roja	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Campylorhynchus gularis</i> (Sclater, 1861)	Matraca serrana	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 3
<i>Campylorhynchus megalopterus</i> (Lafresnaye, 1845)	Matraca barrada	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Cardellina pusilla</i> (Wilson, 1811)	Chipe corona negra	Ninguno	Nativa	1,3
<i>Cardellina rubra</i> (Swainson, 1827)	Chipe rojo	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Cardellina rubrifrons</i> (Giraud, 1841)	Chipe cara roja	Ninguno	Nativa	1
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Zopilote aura	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Catharus aurantiirostris</i> (Hartlaub, 1850)	Zorzal pico naranja	Ninguno	Nativa	1
<i>Catharus guttatus</i> (Pallas, 1811)	Zorzal Cola Canela	Ninguno	Nativa	1
<i>Catharus occidentalis</i> (Sclater, 1859)	Zorzal mexicano	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Certhia americana</i> (Bonaparte, 1838)	Trepadorcito Americano	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Charadrius vociferus</i> (Linnaeus, 1758)	Chorlo tildío	Ninguno	Nativa	1
<i>Chlorophonia elegantissima</i> (Bonaparte, 1838)	Eufonia capucha azul	Ninguno	Nativa	1
<i>Cinclus mexicanus</i> (Swainson, 1827)	Mirlo acuático norteamericano	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1
<i>Coccothraustes abeillei</i> (Lesson, 1839)	Picogruaso encapuchado	Ninguno	Nativa	1
<i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carpintero de Pechera Común	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Colibri thalassinus</i> (Swainson, 1827)	Colibrí orejas violetas	Ninguno	Nativa	1
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Paloma Doméstica	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tortolita Cola Larga	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	Tortolita Pico Rojo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Contopus pertinax</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Papamoscas José María	Ninguno	Nativa	1, 3



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Zopilote común	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Corthylus calendula</i> (Linnaeus, 1766)	Reyezuelo de rojo	Ninguno	Nativa	1
<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	Cuervo común	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson, 1827)	Garrapatero pijuy	Ninguno	Nativa	1
<i>Cyanocitta stelleri</i> (Gmelin, 1788)	Chara Copetona	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Cynanthus latirostris</i> (Swainson, 1827)	Colibrí pico ancho	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Diglossa baritula</i> (Wagler, 1832)	Picochueco Canela	Ninguno	Nativa	1
<i>Dryobates scalaris</i> (Wagler, 1829)	Carpintero mexicano	Ninguno	Nativa	1
<i>Dryobates villosus</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero veloso	Ninguno	Nativa	1
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garza dedos dorados	Ninguno	Nativa	1
<i>Empidonax fulvifrons</i> (Giraud, 1841)	Papamoscas Canela	Ninguno	Nativa	1
<i>Empidonax hammondi</i> (Xántus De Vesev, 1858)	Papamoscas Hammond	Ninguno	Nativa	1
<i>Empidonax occidentalis</i> (Nelson, 1897)	Papamoscas Barranqueño	Ninguno	Nativa	1
<i>Eugenes fulgens</i> (Swainson, 1827)	Colibrí Magnífico	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Euphagus cyanocephalus</i> (Wagler, 1829)	Tordo Ojos Amarillos	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Falco columbarius</i> (Linnaeus, 1758)	Halcón esmerejón	Ninguno	Nativa	1,2
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Halcón peregrino	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1, 2
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Cernícalo americano	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Fulica americana</i> (Gmelin, 1789)	Gallareta americana	Ninguno	Nativa	1
<i>Gallinula galeata</i> (Linnaeus, 1758)	Gallineta Frente Roja	Ninguno	Nativa	1
<i>Glaucidium gnoma</i> (Wagler, 1832)	Tecolote serrano	Ninguno	Nativa	1
<i>Geococcyx californianus</i> (Lesson, 1829)	Correcaminos norteño	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Haemorhous mexicanus</i> (Müller, 1776)	Pinzón mexicano	Ninguno	Nativa	1, 2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Heliomaster constantii</i> (Delattre, 1843)	Colibrí picudo occidental	Ninguno	Nativa	1
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Golondrina tijereta	Ninguno	Nativa	1
<i>Icterus abeillei</i> (Lesson, 1839)	Calandria Flancos Negros	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Icterus bullockii</i> (Swainson, 1827)	Calandria Cejas Naranjas	Ninguno	Nativa	1
<i>Icterus cucullatus</i> (Swainson, 1827)	Calandria Dorso Negro Menor	Ninguno	Nativa	1
<i>Icterus pustulatus</i> (Wagler, 1829)	Calandria Dorso Rayado	Ninguno	Nativa	1
<i>Icterus spurius</i> (Linnaeus, 1766)	Calandria Castaña	Ninguno	Nativa	1
<i>Icterus wagleri</i> (Sclater, 1857)	Calandria de Wagler	Ninguno	Nativa	1
<i>Junco phaeonotus</i> (Wagler, 1831)	Junco Ojos de Lumbre	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Lampornis clemenciae</i> (Lesson, 1829)	Colibrí garganta azul	Ninguno	Nativa	1
<i>Lanius ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766)	Verdugo Americano	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Larus delawarensis</i> (Ord, 1815)	Gaviota pico anillado	Ninguno	Nativa	1
<i>Leiothlypis celata</i> (Say, 1822)	Chipe Oliváceo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Leiothlypis ruficapilla</i> (Wilson, 1811)	Chipe Cabeza Gris	Ninguno	Nativa	1
<i>Leiothlypis virginiae</i> (Baird, 1860)	Chipe de Virginia	Ninguno	Nativa	1
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i> (Swainson, 1827)	Trepatroncos Mexicano	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Loxia curvirostra</i> (Linnaeus, 1758)	Picotuerto rojo	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Mareca americana</i> (Gmelin, 1789)	Pato chalcuán	Ninguno	Nativa	1
<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827)	Carpintero bellotero	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Melanotis caerulescens</i> (Swainson, 1827)	Mulato azul	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Melospiza lincolni</i> (Audubon, 1834)	Gorrión de Lincoln	Ninguno	Nativa	1
<i>Melospiza melodia</i> (Wilson, 1810)	Gorrión cantor	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Melospiza fusca</i> (Swainson, 1827)	Rascador Viejita	Ninguno	Nativa	1, 2, 3
<i>Mimus polyglottos</i> (Linnaeus, 1758)	Centzontle norteño	Ninguno	Nativa	1, 2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Mitrephanes phaeocercus</i> (Sclater, 1859)	Papamoscas Copetón	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe trepador	Ninguno	Nativa	1
<i>Molothrus aeneus</i> (Wagler, 1829)	Tordo Ojos Rojos	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Molothrus ater</i> (Boddaert, 1783)	Tordo cabeza café	Ninguno	Nativa	1
<i>Myadestes occidentalis</i> (Stejneger, 1882)	Clarín jilguero	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1, 2, 3
<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson, 1827)	Pavito Alas Negras	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Myioborus pictus</i> (Swainson, 1829)	Pavito Alas Blancas	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Garza Nocturna Corona Negra	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Oreothlypis superciliosa</i> (Hartlaub, 1844)	Chipe Cejas Blancas	Ninguno	Nativa	1
<i>Oriturus superciliosus</i> (Swainson, 1838)	Zacatonero Serrano	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Ortalis poliocephala</i> (Wagler, 1830)	Chachalaca pálida	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i> (Lafresnaye, 1839)	Cabezón Degollado	Ninguno	Nativa	1
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescadora	Ninguno	Nativa	1
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión Doméstico	Ninguno	Exótica-Invasora	1, 2
<i>Passerina caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Picogordo azul	Ninguno	Nativa	1
<i>Passerina cyanea</i> (Linnaeus, 1766)	Colorín azul	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Passerina versicolor</i> (Bonaparte, 1838)	Colorín morado	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	Golondrina risquera	Ninguno	Nativa	1
<i>Peucaea ruficauda</i> (Bonaparte, 1853)	Zacatonero corona rayada	Ninguno	Nativa	1
<i>Peucedramus taeniatus</i> (Du Bus De Gisignies, 1847)	Ocotero enmascarado	Ninguno	Nativa	1
<i>Pheucticus chrysopleus</i> (Vigos, 1832)	Picogordo amarillo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Pheucticus ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766)	Picogordo Degollado	Ninguno	Nativa	1, 2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Pheucticus melanocephalus</i> (Swainson, 1827)	Picogordo tigrillo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Cuclillo Canelo	Ninguno	Nativa	1
<i>Pipilo maculatus</i> (Swainson, 1827)	Rascador Moteado	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Piranga bidentata</i> (Swainson, 1827)	Piranga Dorso Rayado	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	Piranga Encinera	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Piranga ludoviciana</i> (Wilson, 1811)	Piranga capucha roja	Ninguno	Nativa	1
<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	Piranga roja	Ninguno	Nativa	1
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bienteveo común	Ninguno	Nativa	1
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	Ibis Ojos Rojos	Ninguno	Nativa	1
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	Zambullidor pico grueso	Ninguno	Nativa	1
<i>Poecile sclateri</i> (Kleinschmidt, 1897)	Carbonero mexicano	Ninguno	Nativa	1
<i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	Perlita Azulgrís	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Psaltriparus minimus</i> (Townsend, 1837)	Sastrecillo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Ptiliogonys cinereus</i> (Swainson, 1827)	Capulinerio gris	Ninguno	Nativa	1
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Mosquero cardenal	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	Zanate mexicano	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Regulus satrapa</i> (Lichtenstein, 1823)	Reyezuelo Corona Amarilla	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Saucerottia beryllina</i> (Lichtenstein, 1830)	Colibrí berilo	Ninguno	Nativa	1
<i>Sayornis nigricans</i> (Swainson, 1827)	Papamoscas negro	Ninguno	Nativa	1
<i>Selasphorus platycercus</i> (Swainson, 1827)	Zumbador cola ancha	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Setophaga coronata</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe rabadilla amarilla	Ninguno	Nativa	1
<i>Setophaga graciae</i> (Baird, 1865)	Chipe Cejas Amarillas	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Setophaga nigrescens</i> (Townsend, 1837)	Chipe Negrogris	Ninguno	Nativa	1
<i>Setophaga occidentalis</i> (Townsend, 1837)	Chipe cabeza amarilla	Ninguno	Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Setophaga townsendi</i> (Townsend, 1837)	Chipe de Townsend	Ninguno	Nativa	1
<i>Sialia mexicana</i> (Swainson, 1832)	Azulejo garganta azul	Ninguno	Nativa	1, 3
<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus, 1758)	Azulejo garganta canela	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Sitta carolinensis</i> (Latham, 1790)	Bajapalos Pecho Blanco	Ninguno	Nativa	1
<i>Sitta pygmaea</i> (Vigors, 1839)	Bajapalos Enano	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Spatula discors</i> (Linnaeus, 1766)	Cerceta Alas Azules	Ninguno	Nativa	1
<i>Sphyrapicus varius</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero Moteado	Ninguno	Nativa	1
<i>Spinus notatus</i> (Du Bus De Gisignies, 1847)	Jilguerito Encapuchado	Ninguno	Nativa	1
<i>Spinus pinus</i> (Wilson, 1810)	Jilguerito Pinero	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Spinus psaltria</i> (Say, 1822)	Jilguerito Dominicó	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Spizella passerina</i> (Bechstein, 1798)	Gorrión Cejas Blancas	Ninguno	Nativa	1
<i>Sporophila torqueola</i> (Bonaparte, 1850)	Semillero de collar	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Audubon, 1838)	Golondrina Alas Aserradas	Ninguno	Nativa	1
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	Paloma de Collar Turca	Ninguno	Exótica-Invasora	1
<i>Streptoprocne semicollaris</i> (de Saussure, 1859)	Vencejo nuca blanca	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1
<i>Tachycineta thalassina</i> (Swainson, 1827)	Golondrina verdemar	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Tachycineta bicolor</i> (Vieillot, 1808)	Golondrina bicolor	Ninguno	Nativa	1
<i>Thryomanes bewickii</i> (Audubon, 1827)	Saltapared cola larga	Ninguno	Nativa	1
<i>Toxostoma curvirostre</i> (Swainson, 1827)	Cuicacoche Pico Curvo	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1808)	Saltapared Común	Ninguno	Nativa	1
<i>Trogon mexicanus</i> (Swainson, 1827)	Coa Mexicana	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Turdus assimilis</i> (Cabanis, 1850)	Mirlo garganta blanca	Ninguno	Nativa	1
<i>Turdus migratorius</i> (Linnaeus, 1766)	Mirlo primavera	Ninguno	Nativa	1, 2



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Turdus rufopalliatu</i> (Lafresnaye, 1840)	Mirlo dorso canela	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Tyrannus vociferans</i> (Swainson, 1826)	Tirano Chibú	Ninguno	Nativa	1, 2
<i>Vireo gilvus</i> (Vieillot, 1808)	Vireo gorjeador	Ninguno	Nativa	1
<i>Vireo huttoni</i> Cassin, 1851	Vireo reyezuelo	Ninguno	Nativa	1
<i>Vireolanius melitophrys</i> Bonaparte, 1850	Vireón Arlequín	Ninguno	Nativa	1
<i>Xenotriccus mexicanus</i> (Zimmer, JT, 1938)	Mosquerito del Balsas	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758)	Huilota Común	Ninguno	Nativa	1, 2

Fuente: Elaboración propia con base en 1) Naturalista y CONABIO (2021a), 2) Reyes Villar (2013) y 3) avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Tabla 49. Listado de reptiles con distribución potencial en la cuenca Valle de Bravo – Amanalco

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Anolis nebulosus</i> (Wiegmann, 1834)	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 3
<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	Lagarto alicante de las montañas	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1,2
<i>Barisia rudicollis</i> (Wiegmann, 1828)	Lagarto alicante cuello rugoso	En peligro de extinción (P)	Endémica, Nativa	1, 2
<i>Conopsis biserialis</i> (Taylor & Smith, 1942)	Culebra terrestre dos líneas	Amenazada (A)	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Conopsis nasus</i> (Günther, 1858)	Culebra gris nariz de pala	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Crotalus tlaloci</i> Bryson, Linkem, Dorcas, Lathrop, Jones, Alvarado- Díaz, Grünwald & Murphy, 2014	Cascabel de Tlaloc	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	Cascabel transvolcánica	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2, 3
<i>Lampropeltis polyzona</i> (Cope, 1861)	Falsa coralillo real occidental	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Plestiodon brevirostris</i> (Günther, 1860)	Eslizón chato	Ninguno	Endémica, Nativa	1,2
<i>Plestiodon indubitus</i> (Taylor, 1936)	Eslizón chato de Cuernavaca	Ninguno	Nativa	1
<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	Culebra café de pino encino	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 3



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Sceloporus aeneus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija espinosa llanera	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija espinosa del mezquite	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1
<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija espinosa de collar	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 3
<i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1865)	Culebra parda mexicana	Ninguno	Endémica, Nativa	1, 2

Fuente: Elaboración propia con base 1) Naturalista y CONABIO (2021a), 2) Reyes Villar (2013) y 3) avistamientos en campo durante la ejecución del inventario de manejo forestal.

Tabla 50. Listado de anfibios con distribución potencial en la cuenca Valle de Bravo – Amanalco

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Ambystoma bombypellum</i> (Taylor, 1940)	Ajolote de piel fina	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1
<i>Ambystoma velasci</i> (Dugès, 1888)	Ajolote del altiplano	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1
<i>Aquiloerycea cephalica</i> (Cope, 1865)	Tlaconete regordete	Amenazada (A)	Endémica, Nativa	1
<i>Bromeliophyla bromeliacia</i> (K. Schmidt, 1933)	Rana arborícola de bromelia	Ninguno	Nativa	1
<i>Craugastor hobartsmithi</i> (Taylor, 1937)	Rana ladradora pigmea	Ninguno	Nativa	1
<i>Dryophytes eximius</i> (Baird, 1854)	Rana arborícola de montaña	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Dryophytes plicatus</i> (Brocchi, 1877)	Rana de árbol plegada	Amenazada (A)	Endémica, Nativa	1
<i>Eleutherodactylus nitidus</i> (Peters, 1870)	Rana fisgona deslumbrante	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Incilius occidentalis</i> (Camerano, 1879)	Sapo de los pinos	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1861)	Ranita hojarasca	Ninguno	Nativa	1
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	Rana toro	Ninguno	Nativa	1
<i>Lithobates forreri</i> (Boulenger, 1883)	Rana Leopardo de Forrer	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa	1
<i>Lithobates magnaocularis</i> (Frost & Bagnara, 1974)	Rana leopardo del noreste	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Lithobates montezumae</i> (Baird, 1854)	Rana leopardo de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Fuente
<i>Lithobates pustulosus</i> (Boulenger, 1833)	Rana de rayas blancas	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1
<i>Lithobates spectabilis</i> (Hillis & Frost, 1985)	Rana manchada	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Lithobates zweifeli</i> (Hillis, Frost & Webb, 1984)	Rana leopardo	Ninguno	Endémica, Nativa	1
<i>Rhinella horribilis</i> (Wiegmann, 1833)	Sapo gigante	Ninguno	Nativa	1
<i>Sarcohylla bistincta</i> (Cope, 1877)	Rana-de árbol de pliegue-mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica, Nativa	1
<i>Sarcohylla hapsa</i> Campbell, Brodie, Caviedes-Solis, Nieto-Montes de Oca, Luja, Flores-Villela, García-Vázquez, Sarker & Wostl, 2018	Rana Arborícola de La Orilla Norte	Ninguno	Nativa	1
<i>Tlalocohyla smithii</i> (Boulenger, 1901)	Rana de árbol mexicana enana	Ninguno	Endémica, Nativa	1

Fuente: Elaboración propia con base en Naturalista y CONABIO (2021a).

Tabla 51. Listado de fauna silvestre encontrada dentro del Parque Estatal "Monte Alto"

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Mammalia	<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	Cacomixtle norteño	Ninguno	Nativa
Mammalia	<i>Sciurus aureogaster</i> (F. Cuvier, 1829)	Ardilla vientre rojo	Ninguno	Nativa
Mammalia	<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	Conejo de monte	Ninguno	Nativa, Endémica
Mammalia	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Antrostomus arizonae</i> (Brewster, 1881)	Tapacaminos cuerporruín mexicano	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Aphelocoma ultramarina</i> (Bonaparte, 1825)	Chara transvolcánica	Ninguno	Nativa, Endémica
Aves	<i>Baeolophus wollweberi</i> (Bonaparte, 1850)	Carbonero embridado	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Campylorhynchus gularis</i> (Sclater, 1861)	Matraca serrana	Ninguno	Nativa, Endémica
Aves	<i>Cardellina pusilla</i> (Wilson, 1811)	Chipe corona negra	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Certhia americana</i> (Bonaparte, 1838)	Trepadorcito americano	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carpintero de pechera Común	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Contopus pertinax</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Papamoscas José María	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Junco phaeonotus</i> (Wagler, 1831)	Junco ojos de lumbre	Ninguno	Nativa



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Aves	<i>Loxia curvirostra</i> (Linnaeus, 1758)	Picotuerto rojo	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827)	Carpintero bellotero	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Melospiza fusca</i> (Swainson, 1827)	Rascador viejita	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i> (Stejneger, 1882)	Clarín jilguero	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
Aves	<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson, 1827)	Pavito alas negras	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Pipilo maculatus</i> (Swainson, 1827)	Rascador moteado	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	Piranga encinera	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	Perlita azulgrís	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Setophaga graciae</i> (Baird, 1865)	Chipe cejas amarillas	Ninguno	Nativa
Aves	<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus, 1758)	Azulejo garganta canela	Ninguno	Nativa
Reptilia	<i>Anolis nebulosus</i> (Wiegmann, 1834)	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Ninguno	Nativa, Endémica
Reptilia	<i>Conopsis biserialis</i> (Taylor & Smith, 1942)	Culebra terrestre dos líneas	Amenazada (A)	Nativa, Endémica
Reptilia	<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	Cascabel transvolcánica	Ninguno	Nativa, Endémica
Reptilia	<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	Culebra café de pino encino	Ninguno	Nativa, Endémica
Reptilia	<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija espinosa de collar	Ninguno	Nativa, Endémica
Amphibia	<i>Craugastor</i> sp.	Ranas de hojarasca	Ninguno	Nativa
Amphibia	<i>Eleutherodactylus</i> sp.	Ranitas de dedos largos	Ninguno	Nativa
Insecta	<i>Papilio garamas</i> (Geyer, 1829)	Mariposa cometa quexquémetl	Ninguno	Nativa
Insecta	<i>Pygodasis ephippium</i> (Say, 1837)	Avispa caza escarabajos de bandas anaranjadas	Ninguno	Nativa

Fuente: Elaboración propia con base a los avistamientos de campo.

De lo observado en campo es la escasa presencia de fauna, además, de muy pocas especies reguladoras del ecosistema como los carnívoros mayores y aves rapaces, por lo que mejorar el hábitat de la fauna silvestre que está presente en el área y, en su caso, considerar también la reintroducción de fauna tanto menor como mayor, que enriquezcan la biodiversidad del Parque y esto repercute en los servicios ambientales que este provee a la población de Valle de Bravo.



4.1.3. Paisaje

La Fracción del Terreno expropiado de la comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto es un área de gran importancia paisajística para toda la región de la cabecera municipal de Valle de Bravo y sus localidades cercanas, dado que corresponde a una zona boscosa que provee de diversos servicios ambientales como lo son el abastecimiento de agua potable y la recreación, entre otros más.

Valle de Bravo fue catalogado como un “Pueblo Mágico” desde el año de 2005 y esto impulsa a la localidad a mantener tanto su paisaje natural como su imagen urbana, el cual impulsa el turismo, actividad económica de la cual dependen gran parte de sus habitantes.

Por su parte, la conjunción de varias especies vegetales de hojas perenes o deciduas y que se registran a lo largo de todas las estaciones del año (pinos, encinos, diversos arbustos, helechos, epifitas y coloridas herbáceas) en el Parque Estatal Monte Alto, la presencia de fauna silvestre, su localización geográfica, su conformación topográfica y su variación altitudinal, que en su conjunto permiten apreciar tanto la vegetación como una vista panorámica de la población y la presa, además de la presencia de infraestructura, como es la Torre de Vigilancia, son atractivos para realizar actividades al aire libre, como caminatas y paseos ciclistas, o deportes de aventura, como el parapente y ala delta.

En este sentido, Monte Alto representa un componente fundamental del paisaje vallesano, que contrasta perfectamente con la localidad de Valle de Bravo y que, para los turistas que vienen de las Zonas Metropolitanas del Valle de Toluca y de México, representa una perspectiva diferente a lo que están acostumbrados día a día, ofreciendo tanto la opción de disfrutar del entretenimiento convencional en los diversos establecimientos de la zona como el acercamiento y apreciación de la naturaleza, que establece las bases del turismo de aventura, es resiliente, desarrolla la economía local y promueve las prácticas sostenibles y regenerativas de los espacios naturales. Cabe mencionar que el municipio atrae un promedio, entre 100,000 y 187,000 turistas anuales (período 2013 – 2017) (H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020b).



En la actualidad, este Parque Estatal se encuentra presionado fuertemente por el crecimiento urbano tanto por la parte del trazo de autopista Toluca – Zitácuaro ramal Valle de Bravo como por la zona de la colonia Monte Alto. La reducción de la superficie forestal, ya sea por el establecimiento de nuevos núcleos urbanos como por tala ilegal, tiene una repercusión importante en la generación de sedimentos que azolvan la presa, cambios en los patrones de escurrimiento e infiltración, merma de las poblaciones de flora y fauna y la destrucción del paisaje natural (H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020b).

Visibilidad

Dada su posición estratégica, Monte Alto es visible desde varias localidades del municipio de Valle de Bravo, adicionalmente, el espacio libre que ofrece la presa permite a las comunidades ubicadas al otro lado del poblado de Valle, poder tener una apreciación y alta visibilidad del Parque Estatal Monte Alto.

Con ayuda del software ArcGIS 10.6®, se pudo determinar que 26 localidades en la región tienen una accesibilidad visual al Parque Estatal Monte Alto, y corresponden a las siguientes:

Tabla 52. Localidades del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto

Clave INEGI	Nombre de la localidad	Clave INEGI	Nombre de la localidad
151100001	Valle de Bravo	151100087	La Boquilla (Cerro El Cuatenco La Boquilla)
151100002	San Mateo Acatitlán	151100090	La Mecedora
151100008	El Castellano	151100091	Escalerillas [Ejido San José Potrerillos (Mesa San Vicente)]
151100009	El Cerrillo (San José el Cerrillo)	151100098	Barrio de Guadalupe
151100017	Rancho Espinos	151100109	Tres Puentes
151100021	Loma de Chihuahua	151100110	Colonia Rincón del Valle
151100022	Loma de Rodríguez	151100111	Colonia Valle Escondido
151100024	Mesa de Jaimes	151100112	Monte Alto
151100029	Peña Blanca	151100119	Los Tizates
151100034	Rincón de Estradas	151100121	El Santuario
151100036	San Antonio	151100122	San Gaspar El Lago
151100044	Santa Rosa	151100123	Fraccionamiento Izar
151100055	Casas Viejas	151100124	Colonia Emiliano Zapata

* Incluye Avándaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2013, 2019).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

La localidad más alejada corresponde a La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla) ubicada a poco más de 5.5 km del área del Parque, pero que tiene una alta visibilidad debido a que en la parte occidental de la presa de Valle de Bravo. La siguiente localidad en cuanto a la lejanía correspondería a La Mecedora, la cual podría observar una pequeña parte del sur del Parque Estatal (Imagen 12).



Imagen 12. Visibilidad del Parque Estatal "Monte Alto" por las 26 localidades que se consideran dentro de la zona de influencia del presente proyecto.

Aunque muchas de ellas pueden observar parte del ANP, es importante recalcar que el efecto de las actividades de mantenimiento planteadas en este proyecto será de poco impacto visual negativo a la lejanía, pero de fuerte impacto visual a distancias medias y cortas, especialmente en la zona en la cual se suscitó el incendio del 28 de abril de 2018,



las cuales están determinadas por las localidades colindantes al Parque Estatal y por la continua presencia de usuarios dentro del área.

Considerando el arreglo topográfico y el rango altitudinal, de elevaciones y mesetas, presente en el Parque Estatal, muchas de las áreas son visibles desde los puntos más altos, además, derivado de que el incendio ocurrió en una de las zonas más transitadas, el impacto visual generado será muy alto y estará bajo constante vigilancia. Los árboles que deben de tratarse dentro de la masa forestal generarán menos impacto visual, considerando que gran parte de él posee buenas condiciones de salud y un denso follaje.

Por otro lado, la remoción tanto del material vegetal en piso (ramas y troncos) como el aprovechamiento de la vara blanca también generarán un impacto visual a corta distancia.

Varias áreas presentan una alta cantidad de madera muerta en piso la cual se está pudriendo lentamente y sirve como combustible para incendios, esta debe picarse para poder ayudar a que sea incorporada al suelo más rápidamente. Varios individuos de vara blanca se han agrupado tanto en la zona incendiada como en otros parajes, sin embargo, se encuentra en cantidades tales que representa un riesgo importante en época de secas, por este motivo, se plantea el aprovechamiento sustentable de esta especie, que deje libre el sotobosque tanto para la regeneración natural de las especies arbóreas como para la emergencia de especies herbáceas que ya no reciben la cantidad de luz suficiente para poder desarrollarse adecuadamente.

Particularmente, del inventario se pudo observar que los rodales de la parte norte del Parque están mucho más conservados, presentando sólo entre el 2% y el 5% mientras que los rodales afectados por el incendio presentan una afectación que ronda del 56% al 68% del total de los árboles que existen en esas áreas; los demás rodales presentan valores intermedios lo que termina siendo un indicativo del grado de afectación y modificación del paisaje que experimentará el ANP.

Calidad del paisaje

Particularmente, la conjunción de clima, topografía, suelo, entre otros permite el adecuado desarrollo de la vegetación en el Parque Estatal. Esto se traduce en árboles de portes altos y de buen vigor que expresan estas cualidades a través de la producción de ramas y follaje, promoviendo una calidad paisajística excelente, en todas sus caras.



Afortunadamente, la afectación por descortezador se ha limitado a pequeños manchones, permitiendo conservar la continuidad del paisaje dentro del ANP, sin embargo, el incendio forestal rompe esa continuidad y fragmenta el paisaje que se observa, particularmente, en la cara orientada hacia la población de Valle de Bravo y su presa.

Considerando esto, es posible definir que la calidad del paisaje es buena en casi todo el Parque, pudiendo ser mejor, y mala, en la zona siniestrada, siendo susceptible de recuperación mediante la aplicación de las actividades de recuperación adecuadas. El manejo pertinente de la estructura, conformación y salud del arbolado, a través de la aplicación de cortas de saneamiento y aclareos, dentro de cada ecosistema del Parque Estatal es fundamental para mejorar la calidad del paisaje tanto a nivel local como a nivel regional.

Aunque dentro del Parque son pocos los atractivos de gran impacto paisajístico como manantiales o cuerpos de agua (como la Presa), formaciones rocosas (como La Peña), atractivos naturales (como cuevas), vestigios arqueológicos, los demás puntos turísticos se encuentran interrelacionados con la calidad paisajística de Monte Alto, lo que resalta la necesidad de promover su conservación y recuperación.

Fragilidad visual

La condición actual del Parque Estatal resalta la fragilidad visual que tiene su paisaje. Como se ha mencionado, el incendio fue el agente de mayor perturbación que promovió la generación de, al menos, tres agregados paisajísticos, diferenciados por la condición y la discontinuidad en la coloración de la vegetación; el área quemada, y cada zona a sus lados. Este cambio sumamente conspicuo será difícil de recuperar y tomará bastantes años para poder recuperar el bosque a las condiciones en las que se encontraba anteriormente. Por ello, el planteamiento de recuperación debe estar enfocado tanto a contribuir con los procesos naturales que se suscitan en los ecosistemas del ANP como al proceso paulatino de recuperación de la calidad paisajística de la misma, la cual deberá estar en constante evolución conforme cambie la estructura y la conformación de la vegetación que colonice este nuevo espacio abierto.



Las actividades de remoción del arbolado plagado, parcial de arbolado muerto, la aplicación de aclareos y el aprovechamiento de la vara blanca podrán generar impactos inmediatos, pero menos persistentes en el tiempo, al paisaje.

De manera particular, las tres primeras actividades podrán ser “absorbidas” sin modificar sustancialmente el paisaje general y, con el tiempo, generarán mayores beneficios al bosque, permitiendo la sucesión ecológica y la diversificación de especies. La cuarta actividad podría ser aplicada de forma tal que se generen “micropaisajes” dentro del sotobosque.

Considerando que sólo serán derribados los árboles plagados y secos, debe tenerse en consideración que el contraste de colores entre verde y, particularmente, café-rojo (árboles muertos) puede llegar a ser vistoso, sin embargo, los colores verde-amarillentos no lo son y generan desagrado visual, por tanto, la remoción de estos árboles podría, más bien, generar un impacto visual benéfico permitiendo mantener un color verde “pino” más homogéneo a todo lo largo de las caras del Parque Estatal.

Cabe mencionar que, para cumplir con las diversas normatividades jurídicas en la materia, serán mantenidos entre 5 y 10 árboles por ha para el hábitat de fauna silvestre, lo que permitiría mantener ese contraste mencionado entre los tonos verdosos de la vegetación sana y el café de los árboles secos.

El área principal donde podría resentirse enormemente la remoción de los árboles es aquella en la que se suscitó el incendio forestal el 28 de abril de 2018. El derribo de los árboles cambiará el paisaje de manera importante, no obstante, se debe comprender que este paisaje ya está fuertemente afectado, considerando que los árboles incendiados contrastan fuertemente con la vegetación circundante. Adicionalmente, se encuentran ubicados en áreas del Parque que en las que hay un movimiento constante de usuarios y es posible observar esta área desde varias de las localidades mencionadas con anterioridad. El impacto visual será importante al inicio de los trabajos de saneamiento y mantenimiento.

Desde un cierto punto de vista, puede ser visualmente más atractivo mantener una conformación paisajística más o menos homogénea a un nivel macro, como lo es en el caso de la visibilidad a mediana y larga distancia, mientras que, a distancias cortas, la



diversificación del paisaje podría ser mucho más agradable a la vista. Mantener áreas dentro de los ecosistemas que presenten espacios de sotobosque abiertos, semiabiertos y cerrados (como en las condiciones en las que se presenta la vara blanca), sería una manera adecuada de mantener un mosaico representativo de las condiciones naturales y representaría los diversos estados en los que se puede presentarse el desarrollo de los ecosistemas a nivel ecológico.

Cabe mencionar que, el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo (2020b) en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, resalta que debe de considerarse aprovechar de manera sostenible el potencial de la belleza paisajística del municipio sin afectar su valor ambiental además de considerar la asignación de espacios entre la Cabecera Municipal, El Arco y Colorines para el establecimiento de corredores biológicos, desarrollos ecoturísticos, forestales, agroalimentarios, agroindustriales y cualquier uso permitido por el Programa de Manejo del Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, que no alteren el ambiente, el paisaje ni la imagen típica del municipio.

4.2. Medio socioeconómico

a) Demografía

Tomando como base los Censos de Población y Vivienda de 1990, 2000, 2010 y 2020 realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1990, 2000, 2010, 2021a), se realizó una comparativa de la dinámica poblacional que han sufrido las localidades que podrían estar influenciadas por la visibilidad que tienen del Parque Estatal Monte Alto a lo largo de este período (

Tabla 53).

Los resultados indican que, de manera general, prácticamente todas las localidades, con excepción de la cabecera municipal, se han mantenido por debajo de los 1,200 habitantes. De manera particular la localidad de Valle de Bravo incrementó considerablemente su población de 1990 al año 2010 de 15,472 a 25,554 habitantes (alrededor de un 65.16%) teniendo un descenso posterior de -5.43% (1,387 habitantes). Por su parte, el



comportamiento de crecimiento en las demás localidades menores ha sido errático, presentando incrementos considerables y descensos a lo largo de los años, indicando la volatilidad de los pobladores para mantenerse asentados en el municipio (

Tabla 53).

Un dato particularmente importante es el que indica que, en el último censo realizado por INEGI en el año 2020, la población total del municipio fue de 61,590 habitantes, mientras que la suma de la población de las localidades de influencia corresponde a 31,870 habitantes, representando poco más de la mitad del total reportado (51.75%), entre 16,285 mujeres (51.12%) y 15,573 hombres (48.88%) (

Tabla 53).

Cabe mencionar que poco más del 60% de la población se encuentra dentro del rango de los 15 a los 59 años, como se puede (observar en la pirámide poblacional generada con los rangos de clases considerados por INEGI [0 a 2 años, 3 a 5 años, de 6 a 11 años, de 12 a 14 años, de 15 a 49 años (resta simple para conocer la población de 49 a 59 años) y más de 60 años) y sin considerar las localidades de Santa Rosa (7 habitantes sin género reportado), La Mecedora (5 habitantes sin género reportado), San Gaspar El Lago, el Santuario y el Fraccionamiento Izar (por no contar con dato reportado) (Gráfico 3).

Tabla 53. Población por localidad del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto, períodos 1990 - 2000

Clave INEGI	Nombre Localidad	1990			2000			
		Mujeres	Hombres	Población Total	Mujeres	Hombres	Población Total	Razón de crecimiento (R.C.)
151100001	Valle de Bravo	7,840	7,632	15,472	12,909	12,500	25,409	64.23%
151100002	San Mateo Acatitlán	271	287	558	330	331	661	18.46%
151100008	El Castellano	75	66	141	55	53	108	-23.40%
151100009	El Cerrillo (San José el Cerrillo)	139	130	269	171	160	331	23.05%
151100017	Rancho Espinos	42	37	79	12	11	23	-70.89%
151100021	Loma de Chihuahua	47	45	92	153	138	291	216.30%
151100022	Loma de Rodríguez	54	57	111	102	87	189	70.27%
151100024	Mesa de Jaimes	145	149	294	213	204	417	41.84%
151100029	Peña Blanca	96	94	190	108	104	212	11.58%
151100034	Rincón de Estradas	152	159	311	144	153	297	-4.50%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Clave INEGI	Nombre Localidad	1990			2000			
		Mujeres	Hombres	Población Total	Mujeres	Hombres	Población Total	Razón de crecimiento (R.C.)
151100036	San Antonio	N/D	N/D	N/D	29	35	64	N/A
151100044	Santa Rosa	N/D	N/D	N/D	7	7	14	N/A
151100055	Casas Viejas	137	147	284	266	242	508	78.87%
151100087	La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)	46	43	89	58	70	128	43.82%
151100090	La Mecedora	N/D	N/D	N/D	34	33	67	N/A
151100091	Escalerillas [Ejido San José Potrerillos (Mesa San Vicente)]	21	28	49	60	62	122	148.98%
151100098	Barrio de Guadalupe	152	140	292	352	368	720	146.58%
151100109	Tres Puentes	17	21	38	35	47	82	115.79%
151100110	Colonia Rincón del Valle	N/D	N/D	N/D	467	428	895	N/A
151100111	Colonia Valle Escondido	N/D	N/D	N/D	65	67	132	N/A
151100112	Monte Alto	N/D	N/D	N/D	342	332	674	N/A
151100119	Los Tizates	N/D	N/D	N/D	22	17	39	N/A
151100121	El Santuario	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/A
151100122	San Gaspar El Lago	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/A
151100123	Fraccionamiento Izar	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/A
151100124	Colonia Emiliano Zapata	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/A
151100000	Total del Municipio	18,287	17,848	36,135	29,163	28,212	57,375	58.78%

* N/D, dato no disponible (antes de la creación de la localidad); N/R, dato no reportado por INEGI, presumiblemente poblaciones itinerantes y/o fraccionamientos privados; N/A, No aplica. R.C. = $(\text{Población del período anterior} - \text{P. del período presente}) / (\text{P. del período anterior})$. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1990, 2000, 2010, 2021a).

Cont. Tabla 53. Población por localidad del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto, períodos 2010 - 2020

Clave INEGI	Nombre Localidad	2010				2020			
		Mujeres	Hombres	Población Total	R.C.	Mujeres	Hombres	Población Total	R.C.
151100001	Valle de Bravo	13,008	12,546	25,554	0.57%	11,858	12,309	24,167	-5.43%
151100002	San Mateo Acatitlán	452	443	895	35.40%	548	633	1,181	31.96%
151100008	El Castellano	65	63	128	18.52%	75	73	148	15.63%
151100009	El Cerrillo (San José el Cerrillo)	160	170	330	-0.30%	213	225	438	32.73%
151100017	Rancho Espinos	17	19	36	56.52%	17	13	30	-16.67%
151100021	Loma de Chihuahua	141	132	273	-6.19%	101	126	227	-16.85%
151100022	Loma de Rodríguez	89	99	188	-0.53%	94	88	182	-3.19%
151100024	Mesa de Jaimes	278	274	552	32.37%	246	260	506	-8.33%
151100029	Peña Blanca	94	89	183	-13.68%	103	102	205	12.02%



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

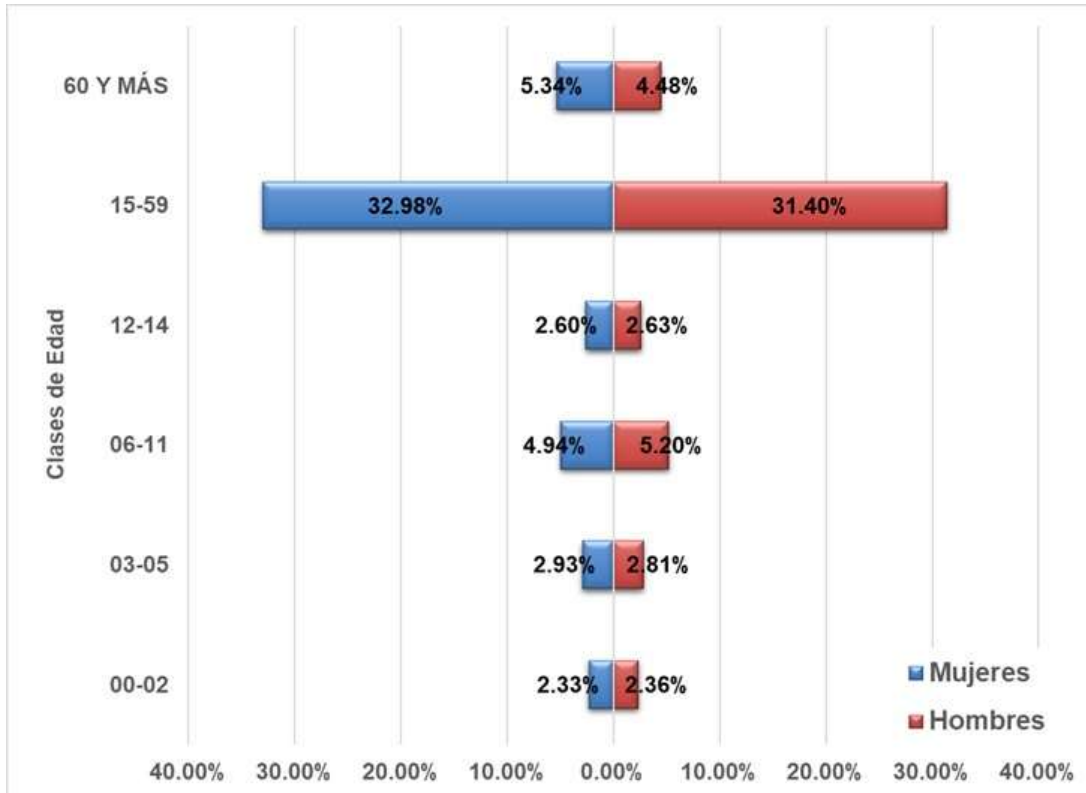
Clave INEGI	Nombre Localidad	2010				2020			
		Mujeres	Hombres	Población Total	R.C.	Mujeres	Hombres	Población Total	R.C.
151100034	Rincón de Estradas	228	218	446	50.17%	277	276	553	23.99%
151100036	San Antonio	64	63	127	98.44%	59	53	112	-11.81%
151100044	Santa Rosa	5	10	15	7.14%	N/D	N/D	7	-53.33%
151100055	Casas Viejas	529	477	1,006	98.03%	444	471	915	-9.05%
151100087	La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)	46	59	105	-17.97%	70	65	135	28.57%
151100090	La Mecedora	14	17	31	-53.73%	N/D	N/D	5	-83.87%
151100091	Escalerillas [Ejido San José Potrerillos (Mesa San Vicente)]	74	67	141	15.57%	70	56	126	-10.64%
151100098	Barrio de Guadalupe	337	343	680	-5.56%	380	389	769	13.09%
151100109	Tres Puentes	51	60	111	35.37%	195	177	372	235.14%
151100110	Colonia Rincón del Valle	596	542	1,138	27.15%	538	636	1,174	3.16%
151100111	Colonia Valle Escondido	67	80	147	11.36%	55	65	120	-18.37%
151100112	Monte Alto	412	376	788	16.91%	152	172	324	-58.88%
151100119	Los Tizates	68	58	126	223.08%	18	24	42	-66.67%
151100121	El Santuario	N/R	N/R	N/R	N/A	N/R	N/R	N/R	N/A
151100122	San Gaspar El Lago	N/R	N/R	N/R	N/A	N/R	N/R	N/R	N/A
151100123	Fraccionamiento Izar	N/R	N/R	N/R	N/A	N/R	N/R	N/R	N/A
151100124	Colonia Emiliano Zapata	N/D	N/D	N/D	N/A	60	72	132	N/A
151100000	Total del Municipio	31,303	30,296	61,599	7.36%	30,076	31,514	61,590	-0.01%

* N/D, dato no disponible (antes de la creación de la localidad); N/R, dato no reportado por INEGI, presumiblemente poblaciones itinerantes y/o fraccionamientos privados; N/A, No aplica. R.C. = $(\text{Población del período anterior} - \text{P. del período presente}) / (\text{P. del período anterior})$. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1990, 2000, 2010, 2021a).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



* Los porcentajes están indicados sobre el total poblacional influenciado (31,858 habitantes).

Gráfico 3. Pirámide poblacional del total de las localidades influenciadas por el proyecto, con base en INEGI (2021a).

En cuanto a la natalidad, datos de 2020 indican que el promedio de hijos nacidos vivos es de 2.18 para las localidades de influencia, mientras que para el municipio es de 2.11 hijos. Los valores mínimo y máximo para las localidades corresponde a 1.56, en Los Tizates, y 2.96, en El Castellano (INEGI, 2021a). Por su parte, el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral (IGCEM, 2020) indica que en 2019 se registraron 1,403 nacimientos y 421 defunciones.

La información presentada por INEGI (2021a) y relacionada con la migración indica que, de los 31,870 pobladores de las localidades influenciadas, 29,739 (93.31%) nacieron en la entidad y mientras que 1,578 (4.95%) nacieron en otra entidad federativa, lo que sugiere que 553 personas (1.74%) son habitantes nacidos en el extranjero (Tabla 54) Adicionalmente, 28,748 habitantes tienen más de 5 años, de los cuáles 28,467 (99.01%) continúan viviendo dentro del Estado de México y 281 (0.99%) residen en otra entidad federativa (Tabla 55).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 54. Datos de migración por localidad del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto

Clave INEGI	Localidad	PNACENT		PNACOE	
		Femenina	Masculina	Femenina	Masculina
151100001	Valle de Bravo	11,652	10,918	601	497
151100002	San Mateo Acatitlán	560	503	64	38
151100008	El Castellano	71	75	2	0
151100009	El Cerrillo (San José El Cerrillo)	216	202	7	11
151100017	Rancho Espinos	13	17	0	0
151100021	Loma de Chihuahua	107	80	18	18
151100022	Loma de Rodríguez	87	92	1	2
151100024	Mesa de Jaimes	242	230	10	14
151100029	Peña Blanca	102	102	0	1
151100034	Rincón de Estradas	264	257	12	17
151100036	San Antonio	53	55	0	4
151100055	Casas Viejas	470	442	1	2
151100087	La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)	64	69	1	1
151100091	Escalerillas	54	65	2	5
151100098	Barrio de Guadalupe	357	358	32	22
151100109	Tres Puentes	170	187	7	8
151100110	Colonia Rincón Villa del Valle	557	482	78	56
151100111	Colonia Valle Escondido	63	52	1	2
151100112	Monte Alto	151	140	19	11
151100119	Los Tizates	23	18	0	0
151100124	Colonia Emiliano Zapata	66	53	6	7
151100090	Total del Municipio	29,679	28,090	1,683	1,464

* PNACENT = Población nacida en la entidad; PNACOE = Población nacida en otra entidad. Sin considerar las localidades de Santa Rosa (7 habitantes sin género reportado), La Mecedora (5 habitantes sin género reportado), San Gaspar El Lago y el Fraccionamiento Izar (por no contar con dato reportado). Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021a).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 55. Datos de residencia por localidad del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto

Clave INEGI	Localidad	PRES2015		PRESOE15	
		F	M	F	M
151100001	Valle de Bravo	11,248	10,396	109	98
151100002	San Mateo Acatitlán	530	474	19	7
151100008	El Castellano	66	68	0	0
151100009	El Cerrillo (San José El Cerrillo)	203	199	0	1
151100017	Rancho Espinos	13	15	0	0
151100021	Loma de Chihuahua	105	91	4	4
151100022	Loma de Rodríguez	77	86	0	0
151100024	Mesa de Jaimes	230	218	0	2
151100029	Peña Blanca	92	90	0	0
151100034	Rincón de Estradas	235	239	2	5
151100036	San Antonio	45	53	0	0
151100055	Casas Viejas	409	399	2	3
151100087	La Boquilla (Cerro El Cuatenco La Boquilla)	61	62	0	0
151100091	Escalerillas	51	64	0	0
151100098	Barrio de Guadalupe	347	335	5	2
151100109	Tres Puentes	158	176	0	0
151100110	Colonia Rincón Villa del Valle	578	486	4	8
151100111	Colonia Valle Escondido	58	48	0	1
151100112	Monte Alto	161	140	2	1
151100119	Los Tizates	22	16	0	0
151100124	Colonia Emiliano Zapata	65	58	2	0
151100090	Total del Municipio	11,248	10,396	109	98

* F = Femenina; M = Masculina, PRES2015 = Población de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015; PRESOE15 = Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015. Sin considerar las localidades de Santa Rosa (7 habitantes sin género reportado), La Mecedora (5 habitantes sin género reportado), San Gaspar El Lago y el Fraccionamiento Izar (por no contar con dato reportado). Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021a).

Con relación a la Población Económicamente Activa, INEGI (2021a) menciona que 17,049 personas mayores de 12 años se encuentran dentro de esta categoría en las localidades influenciadas, de las cuales 16,814 se encuentran ocupadas en algún trabajo y 235 personas (1.38%) se encuentran desocupadas. Adicionalmente, 8,193 corresponden a las que no son económicamente activas (Tabla 56). Por otro lado, el IGECEM (2020) menciona que, a nivel municipal 57,672 tenían más de 15 años, de los cuáles 22,422 habitantes constituían la población económicamente inactiva, la PEA era de 35,250 habitantes, de los



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

cuáles 33,646 estaban ocupados (4,174 en la agricultura, ganadería, pesca y caza, 7,218 en la industria, 22,083 en servicios y 170 sin ramo específico).

Tabla 56. Datos de población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada por localidad del área de influencia por visibilidad del Parque Estatal Monte Alto

Clave INEGI	Localidad	PEA		PE_INAC		POCUP		PDESOC	
		F	M	F	M	F	M	F	M
151100001	Valle de Bravo	5,942	7,342	4,017	2,069	5,887	7,217	55	125
151100002	San Mateo Acatitlán	201	319	262	75	199	313	2	6
151100008	El Castellano	10	40	45	9	10	33	0	7
151100009	El Cerrillo (San José el Cerrillo)	68	135	116	30	64	135	4	0
151100017	Rancho Espinos	5	8	7	4	5	8	0	0
151100021	Loma de Chihuahua	54	67	40	15	54	67	0	0
151100022	Loma de Rodríguez	11	59	58	13	8	58	3	1
151100024	Mesa de Jaimes	114	136	79	46	113	135	1	1
151100029	Peña Blanca	42	61	35	19	41	61	1	0
151100034	Rincón de Estradas	83	158	115	38	83	155	0	3
151100036	San Antonio	14	34	25	12	14	34	0	0
151100055	Casas Viejas	244	272	113	63	243	271	1	1
151100087	La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)	12	41	42	9	12	41	0	0
151100091	Escalerillas	18	44	27	9	18	44	0	0
151100098	Barrio de Guadalupe	172	231	125	59	171	225	1	6
151100109	Tres Puentes	57	113	76	37	57	109	0	4
151100110	Colonia Rincón Villa del Valle	270	346	237	87	269	340	1	6
151100111	Colonia Valle Escondido	26	38	25	3	26	38	0	0
151100112	Monte Alto	70	95	76	32	69	92	1	3
151100119	Los Tizates	10	9	8	6	10	9	0	0
151100124	Colonia Emiliano Zapata	35	43	23	7	33	43	2	0
151100000	Total del Municipio	12,673	17,998	11,980	5,152	12,540	17,660	133	338

* F = Femenina; M = Masculina; PEA = Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron, o buscaron trabajo en la semana de referencia; PE_INAC = Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen una limitación física o mental permanente que le impide trabajar; POCUP = Personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo en la semana de referencia; PDESOC = Personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia. Sin considerar las localidades de Santa Rosa (7 habitantes sin género reportado), La Mecedora (5 habitantes sin género reportado), San Gaspar El Lago y el Fraccionamiento Izar (por no contar con dato reportado). Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021a).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Otros indicadores que se pueden mencionar corresponden a el índice de rezago social como forma de resumir las diversas carencias sociales en cuanto a rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a los servicios básicos y la calidad y espacios de vivienda (CONEVAL, 2021).

Entre algunos de los resultados que se observan es que, con relación a las condiciones de vivienda, el porcentaje de población que no cuenta con varios de los servicios básicos es muy bajo, con excepción de la localidad de La Boquilla, siendo particularmente importante la carencia de agua entubada. Uno de los indicadores preocupantes es el nivel de hacinamiento de varias localidades, en donde se puede observar que el rango va de 21.40% a 80.00%, con un promedio de 34.61%.

Tabla 57. Indicadores sociodemográficos a nivel de localidad, 2020 (primera parte)

Clave INEGI	Localidad	Población Total (2020)	OVSDE	OVSEE	OVSAA	OVPT	OVHAC
151100001	Valle de Bravo	24,167	0.35	0.27	0.19	2.28	28.93
151100002	San Mateo Acatitlán	1,181	2.21	0.85	1.96	4.09	32.17
151100008	El Castellano	148	0.68	2.70	0.00	2.03	48.65
151100009	El Cerrillo (San José El Cerrillo)	438	0.23	0.00	0.00	2.97	25.80
151100017	Rancho Espinos	30	0.00	0.00	6.67	13.33	80.00
151100021	Loma de Chihuahua	227	0.00	0.00	0.00	0.00	27.75
151100022	Loma de Rodríguez	182	2.20	0.00	0.00	0.00	32.97
151100024	Mesa de Jaimes	506	0.86	0.64	2.78	0.86	25.48
151100029	Peña Blanca	205	1.46	0.00	6.83	5.85	37.56
151100034	Rincón de Estradas	553	2.72	0.54	6.70	1.81	37.14
151100036	San Antonio	112	0.00	0.00	0.00	3.57	29.46
151100055	Casas Viejas	915	0.33	0.33	0.33	1.65	22.53
151100087	La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)	135	17.04	1.48	64.44	13.33	40.74
151100091	Escalerillas	126	4.76	0.00	0.00	19.05	35.71
151100098	Barrio de Guadalupe	769	0.00	0.00	1.17	2.60	49.54
151100109	Tres Puentes	372	3.23	3.76	6.72	9.41	39.52
151100110	Colonia Rincón Villa del Valle	1174	0.77	0.17	0.77	0.17	21.40
151100111	Colonia Valle Escondido	120	0.00	0.00	0.00	5.83	29.13
151100112	Monte Alto	324	0.00	0.00	1.25	3.12	27.10
151100119	Los Tizates	42	0.00	0.00	0.00	11.9	33.33
151100124	Colonia Emiliano Zapata	132	0.00	0.00	0.00	0.00	21.97

OVSDE = Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas (%V) sin drenaje ni excusado, OVSEE = %V sin energía eléctrica, OVSAA = %V sin agua entubada, OVPT = %V con piso de tierra, OVHAC = %V con algún nivel de hacinamiento. Fuente: CONEVAL (2020) con estimaciones del Consejo Nacional de Población.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Por otro lado, se tiene que se presenta un bajo rezago educativo en la zona, considerando que entre 2.94% y 31.82% (promedio 10.51%) de la población mayor a 15 años es analfabeta mientras que entre 16.67% y 81.44% (promedio 42.34%) no cuenta con la educación básica. Todos los indicadores anteriores permiten estimar que el índice de marginación social para las localidades dentro del proyecto (sin incluir Santa Rosa, La Mecedora, San Gaspar El Lago y el Fraccionamiento Izar) es muy bajo (10 localidades), bajo (8 localidades) y medio (3 localidades).

Tabla 58. Indicadores sociodemográficos a nivel de localidad, 2020 (segunda parte)

Clave INEGI	Localidad	ANALF	SBASC	IMN_2020	GM_2020
151100001	Valle de Bravo	3.85	28.42	0.9107	Muy bajo
151100002	San Mateo Acatitlán	9.88	39.63	0.8689	Bajo
151100008	El Castellano	26.80	81.44	0.7417	Medio
151100009	El Cerrillo (San José El Cerrillo)	6.67	50.32	0.8900	Muy bajo
151100017	Rancho Espinos	31.82	50.00	0.7505	Medio
151100021	Loma de Chihuahua	7.93	36.59	0.9023	Muy bajo
151100022	Loma de Rodríguez	6.15	50.00	0.8653	Bajo
151100024	Mesa de Jaimes	5.67	35.13	0.9094	Muy bajo
151100029	Peña Blanca	22.97	55.41	0.8099	Bajo
151100034	Rincón de Estradas	4.80	39.73	0.8711	Bajo
151100036	San Antonio	5.00	37.50	0.8943	Muy bajo
151100055	Casas Viejas	12.07	44.67	0.8848	Muy bajo
151100087	La Boquilla (Cerro El Cuatenco La Boquilla)	16.84	52.63	0.7234	Medio
151100091	Escalerillas	7.61	44.57	0.8287	Bajo
151100098	Barrio de Guadalupe	6.84	41.04	0.8574	Bajo
151100109	Tres Puentes	10.63	48.03	0.8085	Bajo
151100110	Colonia Rincón Villa del Valle	2.94	19.71	0.9396	Muy bajo
151100111	Colonia Valle Escondido	17.24	50.57	0.8608	Bajo
151100112	Monte Alto	3.50	17.51	0.9315	Muy bajo
151100119	Los Tizates	3.33	16.67	0.8841	Muy bajo
151100124	Colonia Emiliano Zapata	8.08	49.49	0.8987	Muy bajo

ANALF = Porcentaje de población de 15 años y más analfabeta, SBASC = Porcentaje de población de 15 años y más sin educación básica, IMN_2020 = Índice de marginación social normalizado 2020, GM_2020 = Grado de marginación 2020. Fuente: CONEVAL (2020) con estimaciones del Consejo Nacional de Población.

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México (2019), indica que Valle de Bravo tenía un índice de desarrollo humano, en 2015, de 0.731 – Alto, además reporta que los índices de educación, salud e ingreso corresponden a 0.610, 0.891 y 0.717, respectivamente.

Los indicadores de medición de la pobreza a nivel de municipio en 2015, los cuales están basados considerando la pobreza cuando se tiene al menos una carencia social (en los

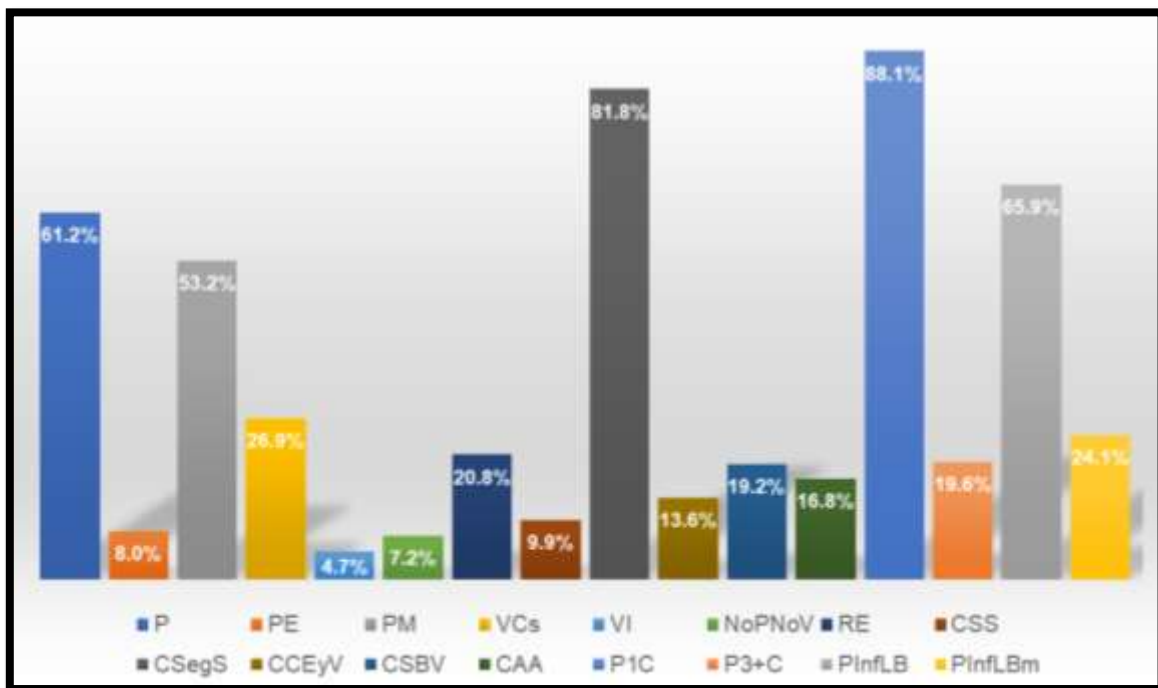


Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y el ingreso para cubrir la canasta básica alimentaria y no alimentaria (CONEVAL, 2017).

Estos indicadores están referidos a nivel municipal y resaltan que, para el caso de Valle de Bravo, 88.1% de su población (calculada en 66,258 habitantes en 2015) posee alguna carencia social, 81.8% carecen de seguridad social, 65.9% obtiene un ingreso inferior a la línea de bienestar, 61.2% está catalogado dentro de una situación de pobreza (53.2% en pobreza moderada y 8.0% en pobreza extrema). Cabe mencionar que sólo 7.2% de la población se considera como no pobre ni vulnerable (CONEVAL, 2017).



P = Pobreza, PE = Pobreza extrema, PM = Pobreza moderada, VCs = Vulnerables por carencia social, VI = Vulnerables por ingreso, NoPNoV = No pobres y no vulnerables, RE = Rezago educativo, CSS = Carencia por acceso a los servicios de salud, CSegS = Carencia por acceso a la seguridad social, CCEyV = Carencia por calidad y espacios de la vivienda, CSBV = Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, CAA = Carencia por acceso a la alimentación, P1C = Población (Pob.) con al menos una carencia social, P3+C = Pob. con tres o más carencias sociales, PInflB = Pob. con ingreso inferior a la línea de bienestar, PInflBm = Pob. con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo. Fuente: CONEVAL (2017).

Gráfico 4. Indicadores de pobreza municipal de Valle de Bravo (CONEVAL, 2017).



b) Factores socioculturales

Por esta parte, se tiene que la Fracción del Terreno expropiado de la comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto fue declarado como Parque Estatal considerando, entre sus causas de utilidad e interés público, el contribuir al desarrollo ambiental sustentable, la recuperación, protección y conservación de sus ecosistemas, fomentar el desarrollo ecoturístico, la cultura de su uso integral de sus recursos y evitar su aprovechamiento inadecuado enfocado a contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población circundante (GEM, 2013). En este sentido, desde este punto se tiene en consideración de la participación de la población de Valle de Bravo para contribuir positivamente en la superficie que constituye el Parque Estatal.

En la actualidad, las actividades que se desarrollan dentro del ANP están relacionadas con la recreación y esparcimiento, tanto en la realización de caminatas como de paseos ciclistas, y los servicios ecoturísticos de parapente y ala delta que inician su recorrido desde la zona de la Torre de Vigilancia, adicionalmente, se han realizado campañas de pláticas y jornadas de reforestación que fomentan la educación ambiental entre los pobladores de la región y la presencia de la Unidad Deportiva dentro de sus límites también contribuye a la realización de este tipo de actividades. También son sumamente importantes los servicios ambientales que proporciona a la población, considerando que es de esta zona donde se obtiene una gran cantidad para su consumo en Valle de Bravo a través de dos líneas de tubería; “El Crustel” y “Los Álamos” (Cárcamo-Solís, Juárez-Sánchez y Ortega-Hernández, 2013)

Con relación a las actividades de aprovechamiento forestal, la población local no se encuentra sumamente convencida con la realización de estas actividades considerando las experiencias previas de manejo forestal en el Parque.

Uno de los principales problemas de Monte Alto ha sido la extracción de madera y leña, que se estimó que, en 1996, fue de hasta 300% la capacidad de producción de los ecosistemas del parque, generando, en algunas áreas, deterioros importantes al suelo en 36 ha del Parque (cárcavas). En general, la leña se extrae para uso doméstico y, en algunas ocasiones, para su comercialización. Adicionalmente, la extracción no sólo se limita a los recursos forestales maderables, dado que también se aprovechan flores, hongos, lama y



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

tierra de monte lo que, se considera, está relacionado con las precarias condiciones de vida de la población de las comunidades aledañas al Parque Estatal, la falta de vigilancia, denuncias y aplicación de sanciones de este tipo de actividades por parte de las autoridades correspondientes (Cárcamo-Solís, Juárez-Sánchez y Ortega-Hernández, 2013).

Durante los 80's y principios de los 90's se crearon diversas organizaciones ambientalistas con varios problemas distintos que se vieron limitados en su capacidad de acción debido a la falta de presupuesto y el apoyo de las localidades de aledañas de Monte Alto pero que, aun así, realizaron diversas actividades de restauración y conservación del ANP que ayudaron a sentar las bases de la participación activa de la sociedad vallesana y el involucramiento en las diversas actividades relacionadas con el cuidado y conservación de Monte Alto así como la atención de su problemática forestal mediante la comunicación abierta y pública (Cárcamo-Solís, Juárez-Sánchez y Ortega-Hernández, 2013).

Ha habido Antecedentes con respecto al Manejo Forestal en Monte Alto que incluyen un Programa de Manejo Forestal elaborado en 2001 con la participación de Consultora Balam SC, CEPANAF y Biocenosis AC, con aportaciones de otras asociaciones como el Patronato ProValle AC, PROBOSQUE, TIRF, el Ayuntamiento de Valle de Bravo, Cuerpos Vallesanos de Conservación, FOVASO AC, Impulsora Agropecuaria Avándaro y otros muchos interesados y la Manifestación de Impacto Ambiental Particular para la ejecución del Programa de Manejo Forestal para la protección, restauración, cultivo y conservación de los recursos forestales (Anónimo, 2008), generando descontento entre la población vallesana y causando el cese de todas las operaciones forestales dentro del Parque Estatal.

Por lo anterior, también se ha suscitado que, durante los últimos 20 años, se suscitarán varios problemas (incendios forestales, plagas y enfermedades, descuido en el manejo forestal, saneamientos mal realizados, presión urbana, exceso de senderos sin orden, tala ilegal, invasiones, deficiente vigilancia) relacionados tanto la administración del ANP, la falta de manejo forestal, la carencia de educación ambiental por parte de los usuarios y la presión social derivada de la falta de oportunidades.

La ocurrencia de un incendio forestal el 28 de abril de 2018, que afectó cerca de 100 ha (aprox. 75 ha dentro del Parque), fue el desencadenante para que, en últimas fechas, el arbolado se viera afectado en su vigor lo que lo volvió vulnerable al ataque del



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

descortezador de pino (*Dendroctonus spp.*), impulsando la realización de actividades de saneamiento en 2019 (34.14 ha) y en 2020 (6.27 ha), realizadas sólo hasta en un 75% debido a la contingencia sanitaria por COVID-19, siendo retomadas el 21 de marzo del presente año. Estos antecedentes son los que impulsan la elaboración del presente DTU.

Desde la perspectiva cultural, se resalta el hecho de que Valle de Bravo tiene un gran potencial para el desarrollo de diversas actividades culturales (como festivales artísticos y culturales; Festival Internacional de Música y Ecología de Valle de Bravo, Festival de las Almas, Feria del Libro de Valle de Bravo, Festival de Música de Cámara, “La Cultura va a la Calle”) y además de que es lugar de residencia de varios artistas e intelectuales de renombre nacional e internacional que, desde cierto punto de vista, han sido desaprovechados por la sociedad local. Algunas de las asociaciones y fundaciones que se dedican sus esfuerzos a la promoción de la cultura son: Espacio Odisea, Fundación El Árbol, Fundación Prisma, entre otras (H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020a).

El aspecto religioso también influye mucho la cultura de Valle de Bravo, algunos de los principales eventos relacionados incluyen las fiestas religiosas tradicionales como el Vía Crucis en Semana Santa, principalmente en Santa María Ahuacatlán; el día de la Candelaria, el 2 de Febrero en el Barrio de Otumba; el día de la Cruz que se celebra el 3 de Mayo; el día del Santo Patrono del pueblo, San Francisco de Asís, el 4 de Octubre; la celebración del día de Muertos el 2 de Noviembre, así como el 12 de Diciembre, día de la Virgen de Guadalupe.

Algunos de los puntos de interés lo constituyen Cruz de Misión, ubicada en las inmediaciones de Monte Alto, donde los misioneros franciscanos catequizaban a la población indígena; La Peña, que es un peñasco de gran altura que en la época prehispánica fue habitado por matlatzincas encontrándose en la zona ruinas arqueológica y piezas prehispánicas; Calle de Alfareros, donde se ubican talleres cerámicos de alta temperatura; El Pino, que se considera que es el sitio de fundación original de Valle de Bravo por Fray Gregorio Jiménez de la Cuenca, el 15 de noviembre de 1530; Parroquia de San Francisco de Asís, el patrono de la ciudad (H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020a, 2020b).



Otros lugares de atractivo turístico incluyen: Centro Histórico, Mirador los 3 Árboles, Embarcadero Municipal, Mirador de la Cruz, Parque Estatal Monte Alto, Pista de Aterrizaje (Parapentes y Ala Delta) Museo Pagaza, Museo Arqueológico, Centro Regional de Cultura, Casa de la Tierra: Centro, Mercado de Artesanías, Plaza Mazahua, Casart, Maranatha, Templo de Santa María, La Capilla de la Virgen de Guadalupe, Stupa Casa Tíbet, La Gran Stupa Bon, Pozo del Aguacate, Cascada Velo de Novia, Cascada Río el Molino, Cascada Refugio del Salto, Calle del Artista, Unidad Deportiva, Alameda Bicentenario, Plaza San Antonio, Mercado Municipal y el Santuario de la Mariposa Monarca (H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2020b).

En cuanto a los inmuebles de valor histórico o arquitectónico, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, 2021), menciona que tiene registrados en el municipio de Valle de Bravo, en su Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, 86 monumentos históricos (principalmente casas habitación), 33 conjuntos arquitectónicos (Parroquia de San Francisco de Asís, Capilla del Santísimo, Santuario del Señor de Santa María, Capilla de la Virgen de la Asunción, Capilla de la Virgen María, Panteón de Nuestra Señora de Guadalupe, monumentos funerarios y otros) y 11 Bienes Inmuebles con Valor Cultural (Panteón Ahuacatlán y casas habitación).

4.3. Análisis y diagnóstico del sistema ambiental

Análisis del sistema ambiental

Analizando el aspecto abiótico se tiene que La Fracción del Terreno expropiado de la comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña, conocido como Monte Alto posee un clima templado subhúmedo, de buena precipitación media anual y temperatura poco oscilante durante el año, lo que repercute positivamente en la vegetación permitiendo un buen crecimiento y desarrollo.

Las pendientes del Parque resaltan la existencia tanto de áreas de pendiente suave como de pendiente abrupta, esto se relaciona con la importancia primordial de buscar conservar la vegetación en la mejor condición posible para proteger al suelo de los efectos erosivos de la lluvia. El rango altitudinal es de alrededor de 300 m, lo que repercute en cambios ligeros en la vegetación con respecto al cambio de temperatura altitudinal; las exposiciones,



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

aunque distribuidas casi de manera de manera uniforme, tienen una preferencia a las caras sur, las cuales suelen ser más secas.

En cuanto a la geología, prácticamente todo el Parque se encuentra sobre una capa de basalto, aunque este se encuentra por debajo de una gruesa capa de suelo Luvisol, el cual es particularmente susceptible a la erosión. Este último dato se relaciona fuertemente con el proyecto considerando que una de las áreas a intervenir se quemó en 2018, dejando el suelo desprotegido contra la lluvia lo cual, aunando a la presencia de fuertes pendientes, repercute en la posible pérdida de las capas superficiales del suelo. El suelo es saludable pero con baja aireación y con moderada compactación, la actividad enzimática está presente pero hay baja cantidad de materia orgánica. En el caso de los nutrientes como el potasio, la presencia es baja, pero hay otros presentes como el fósforo y nitritos y los suelos son principalmente ácidos.

La hidrología superficial y subterránea del Parque son un aspecto fundamental para conservar, tomando en consideración que tanto la población vallesana como la población de las Zonas Metropolitanas de la Ciudad de Toluca y la Ciudad de México se ven beneficiadas por la continuidad de los procesos de recarga de la Presa y el acuífero 1505 Villa Victoria – Valle de Bravo, el cual ya se ha determinado que se encuentra sobreexplotado. En este sentido, la recuperación de la vegetación es una prioridad para mantener este valioso servicio ambiental que provee el Parque Estatal “Monte Alto”.

Considerando la naturaleza del proyecto, la relación con la flora del Parque es estrecha y puede verse beneficiada de las actividades que se encuentran consideradas a realizarse. La remoción del arbolado plagado y muerto permitirá la sucesión ecológica, la modificación de la composición y la estructura de los ecosistemas, así como el posible incremento del vigor y rejuvenecimiento de las masas forestales mediante la aplicación de aclareos. Tan sólo dos especies de flora están consideradas dentro de la NOM-SEMARNAT-059, y el cedro blanco se encuentra bien adaptado a las condiciones del Parque, por lo que, en su caso, tan sólo *Carpinus caroliniana* requeriría de especial atención para su conservación y cuidado.

Con relación a la fauna, existe poca presencia dentro de los límites del ANP, esto en comparación con lo que se reporta a nivel de cuenca hidrológica. Esto está relacionado con



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

la alta presencia de visitantes a Monte Alto con perros, usando bicicletas y automotores, esta condición debe ser considerada una señal de alarma sobre las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas de Monte Alto regulando estas actividades en el programa de manejo del área natural protegida a través de estudios de capacidades de carga . En este sentido, las actividades de manejo forestal sustentable que involucren acciones encaminadas a la creación y regeneración de los hábitats naturales deberá ser una prioridad para recuperar la fauna silvestre en Monte Alto.

Las dos especies que se encuentran dentro de la NOM-SEMARNAT-059 (*Myadestes occidentalis* y *Conopsis biserialis*) serán evaluadas de manera particular y se propondrá realizar acciones que se encaminen lograr la recuperación de sus poblaciones naturales.

Uno de los aspectos más importantes de Monte Alto es el paisaje. Esta ANP representa un atractivo turístico y ambiental de enorme riqueza por lo que este proyecto considera su mantenimiento y recuperación en la zona afectada por el incendio forestal. Y, aunque desde el punto de vista socioeconómico, se considera que su afectación puede estar limitada a poco más de la mitad de la población existente dentro del municipio de Valle de Bravo, se tiene que considerar la población itinerante de turistas que visitan la región, los cuáles suelen relacionarse con Monte Alto ya sea tan sólo apreciando su vista o participando en las actividades que en él se desarrollan como el parapente, el ala delta o los paseos ciclistas y caminatas.

La población de la cabecera municipal y sus alrededores se encuentra interesada en la conservación y restauración de Monte Alto, por ello es importante comunicar el proyecto y motivarles a desarrollar capacidades para que puedan ser un buen guardián del bosque.



5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En el Capítulo 2, se identificaron los impactos derivados de la realización de las actividades de manejo forestal en el predio, por lo cual en el presente capítulo se identifica, valoran, prevén y comunican los procesos, así como su descripción, los impactos ambientales que se ocasionan por cada uno de ellos durante las etapas del trabajo forestal.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología utilizada para la identificación de impactos ambientales considera en primera instancia la selección del mejor modelo para la identificación de los impactos en forma de diagramas de Causa-Efecto; posteriormente se realiza el listado de aquellos efectos y elementos identificados, mismo que se detallarán en tablas para ponderar las medidas de mitigación necesarias.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente menciona que la evaluación de los impactos ambientales es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar aquellos límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y restaurarlos, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos los cuales puedan alterar los ecosistemas presentes.

La fase de campo contemplada en el presente estudio consistió en realizar la recopilación de información mediante el levantamiento de sitios de muestreo para con ellos caracterizar el lugar de estudio, asimismo se tomaron datos de la flora, la hidrología, topografía, uso del suelo, entre otras. De manera complementaria a esto, se realizaron revisiones de bibliografía, así como de antecedentes de aprovechamiento forestales en el predio; gran parte de esta información fue con el objetivo de enriquecer los apartados correspondientes a la flora y fauna reportadas y encontradas en campo.

Como se mencionó anteriormente se seleccionó el mejor modelo para la evaluación de los impactos, siendo el que se utilizó llamado como matriz de Leopold de causa-efecto, en las



cuales, mediante el uso de métodos cualitativos y cuantitativos apropiados para el presente proyecto, se mostrará la jerarquía ya sea de aquellos impactos negativos o positivos. La raíz del presente método es una matriz en donde se relacionan las actividades a realizarse que puedan alterar el medio ambiente, así como las características de este que puedan resultar alterados.

5.1.1. Indicadores de impacto

La evaluación necesaria para realizarse de los efectos a producirse al ambiente por las actividades de manejo en sus diferentes intervenciones sobre los elementos mencionados anteriormente mencionados se realizará mediante la identificación de indicadores, los cuales podrán ser ambientales o socioeconómicos.



Ilustración 14. Indicadores de impacto ambiental y socioeconómico.

Por la naturaleza del proyecto en sí, que es la de realizar la remoción de árboles secos y aquellos que se identifiquen con algún desperfecto de acuerdo con los fines de implementación del presente estudio, los recursos ambientales directamente relacionados son el suelo, el agua, la flora y fauna silvestre, así como un impacto en el tejido económico y social de la zona.



A continuación, se mencionan los factores ya sean bióticos o abióticos que posterior a la realización de las actividades aquí descritas sufrirán algún impacto durante todas las intervenciones contempladas.

Factores abióticos

Calidad de agua

- % de agua infiltrada
- Contaminación por residuos del aprovechamiento
- Variación en el flujo

Suelo

- Compactación
- Contaminación
- Erosión

Aire

- Contaminación
- Generación de ruidos

Paisaje

- Estructura
- Composición

Factores bióticos

Fauna

- Alteración de hábitats
- Dispersión de poblaciones

Flora

- Modificación de la estructura y composición de la vegetación
- Estímulo a la regeneración natural



- Disminución de cobertura arbórea seca
- Incremento de masas forestales
- Incremento de la biodiversidad

Factores socioeconómicos

Desarrollo económico y social

- Generación de empleo
- Desarrollo económico, social y cultural
- Mejora de calidad de vida

Los indicadores previamente enlistados, tienen como finalidad la evaluación, cuantificación y adecuación de las acciones contempladas para la mitigación y prevención de los impactos identificados.

Sin embargo, es importante señalar que con la ejecución del proyecto se verán afectados de forma temporal a los factores ambientales mencionados, de igual forma por la naturaleza del proyecto (remoción de arbolado seco, manejo de la vara blanca y aclareos de mejora), la afectación a generarse lo constituye ampliamente la vegetación, siendo de manera específica el estrato arbóreo y el arbustivo, ya que se propone la remoción de un volumen importante de madera seca, así como la vara blanca ocasionando afectaciones en el suelo, el agua y la fauna silvestre, serán de manera circunstancial y en menor escala, por lo tanto de mucho menor significancia.

Por ello la metodología de evaluación de los posibles impactos ambientales identificados a generarse, se realiza considerando a los factores ambientales involucrados (suelo, agua, fauna y vegetación) encauzándolas hacia el diagnóstico y pronóstico de las condiciones del estrato arbóreo en el predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 59. Indicadores de impactos ambientales

FACTORES			ACCIONES														
			Toma de información		Preparación		Manejo forestal							Prevención y mitigación			
			Catastro forestal	Inventario forestal	Mantenimiento de caminos	Selección y marcado	Derribo	Troceo	Arrastre y carga	Picado (astillado) de residuos	Transporte	Restauración y conservación	Manejo de vara blanca	Combate de plagas y enfermedades	Evaluación de la regeneración	Monitoreo de plagas y	Repoblación
ABIÓTICOS	Agua	Contaminación por residuos															
		% de agua infiltrada															
		Variación de flujo															
	Suelo	Compactación															
		Contaminación															
		Erosión															
	Aire	Generación de ruidos															
Contaminación																	
Paisaje	Estructura y composición																
BIÓTICOS	Fauna	Alteración de hábitats															
		Dispersión de poblaciones															



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FACTORES			ACCIONES														
			Toma de información		Preparación		Manejo forestal							Prevención y mitigación			
			Catastro forestal	Inventario forestal	Mantenimiento de caminos	Selección y marcaje	Derribo	Troceo	Arrastre y carga	Picado (astillado) de residuos	Transporte	Restauración y conservación	Manejo de vara blanca	Combate de plagas y enfermedades	Evaluación de la regeneración	Monitoreo de plagas y	Reploblación
BIÓTICOS	Flora	Modificación de estructura y composición de arbolado															
		Estímulo a la regeneración natural															
		Disminución de cobertura arborea seca															
		Mejoramiento de zonas forestales															
SOCIOECONÓMICOS	Desarrollo económico y social	Generación de empleo															
		Económico															
		Social															
		Cultura															
		Calidad de vida															



5.1.2. Lista de indicadores de impacto ambiental

Derivado de la realización de las actividades de manejo forestal en el predio, conlleva una serie de actividades que, de acuerdo con su magnitud y duración, causan tanto impactos negativos como positivos hacia el medio ambiente, así como al medio social y el entorno económico de la zona.

Calidad del agua

Se refiere a todas aquellas afectaciones que sufren los patrones de infiltración dentro del predio, así como la variación del flujo en los ríos y los sedimentos que se presenten.

Calidad del suelo

Se monitorearán aquellos daños que resulten por la realización del arrastre sobre el suelo, así como los agentes erosivos al quitar parte de la cobertura vegetal.

Calidad del aire

Se refiere a las emisiones generadas por los vehículos automotores, así como toda aquella maquinaria utilizada en las fases del proyecto (vehículos, motosierras, astilladora) y también concierne a la dispersión de partículas suspendidas (polvo) resultado del tránsito de los vehículos, maquinaria, etc.

Estructura del paisaje

Hace referencia a la composición de la masa arbórea, a su estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas manejándose como en una sola unidad.

Biodiversidad de especies de fauna

Se refiere a los efectos que repercutan directamente a la fauna silvestre en el predio por la realización del manejo forestal, como lo es los desplazamientos de poblaciones de las áreas en las que se distribuyen, cambio en sus hábitats, derivado de las acciones de manejo, así como una posible reducción de las poblaciones existentes derivado de accidentes.

Biodiversidad de especies de flora

Para cuantificar este dato, se utiliza de manera cotidiana el grado de afectación o el conjunto de daños producidos sobre la cobertura vegetal en cuanto a la pérdida de superficie y los



tipos de vegetación afectados. Modificaciones en la estructura, así como la composición de la masa por el derribo de arbolado.

Calidad de vida

Se hace referencia a la mejora por obtener, sobre todo en cuanto a las condiciones ambientales, así como socioeconómicas, de los habitantes de la zona de influencia tanto como para habitantes de zonas vecinas por la realización de las actividades antes mencionadas.

Desarrollo económico y social

Se refiere a los empleos generados, como a la mano de obra requerida para realizar las actividades propuestas en el presente estudio, siendo estas oportunidades de empleos directos temporales o permanentes que se podrán generar en la población de la zona.

Para fortalecer el proceso de sociabilización del proyecto se integraron 4 grupos: negocios regenerativos, arte y cultura, educación, y gobernanza con el objeto de aportar conocimiento respecto de un mejor uso de los ecosistemas para su conservación.

Los resultados del proceso de sociabilización aportaron información valiosa a este proyecto ya que del grupo de negocios regenerativos surgió la estrategia operativa de la donación de leña a las comunidades aledañas, beneficio que se verá reflejado en el desarrollo económico y social de la zona, ya que las personas beneficiadas van a dejar de gastar en comprar leña de uso doméstico sensibilizándoles al mismo tiempo de la importancia del uso legal de este recurso producto del manejo forestal.

El grupo de arte y cultura planteó la creación de la escuela de artes y artesanías ancestrales del bosque, proyecto que podría consolidarse en el espacio donde se ubica la casa de la tierra (la deportiva al interior del polígono de Monte Alto) y con los materiales producto de la poda de la vara blanca y aclareos para que en coordinación con las carreras de arquitectura de las universidades locales (instituto tecnológico de Valle de Bravo, la universidad del medio ambiente y organizaciones de la sociedad civil) se promueva el arte en madera y educación que genere reciprocidad con los bosques de Monte Alto y del sistema ambiental definido para este proyecto.



En el proceso de dar a conocer el proyecto a la población se discutieron los problemas que más presionan los ecosistemas del parque estatal. Los resultados se agregan como anexo a este documento que serán de gran utilidad para fortalecer la toma de decisiones institucionales en el manejo y administración del predio donde se aplicarán las acciones de manejo forestal.

5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios, así como los métodos que se utilizarán para la evaluación del impacto ambiental se definen como aquellos elementos que permitan valorar el impacto ambiental del proyecto en cuestión sobre el medio ambiente.

En este sentido, los criterios y los métodos a utilizarse tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de todos los impactos producidos y los métodos de evaluación tratarán de valorar en conjunto el impacto global de las actividades por realizarse.

5.1.3.1. Criterios

Los criterios para utilizarse como se mencionó anteriormente permitirán realizar la evaluación de los impactos producidos, mediante escalas, así como consideraciones generales, las cuales se desglosan a continuación:

Dimensión o Intensidad: se referirá al grado de afectación de un impacto de manera concreta sobre un determinado factor, el cual podrá ser catalogado como bajo, medio, alto y muy alto.

Magnitud: siendo en particular para este estudio una escala del 1 al 3, en la cual el número 1 (uno) corresponde a una alteración con un mínimo impacto, el dos (2) una alteración media y finalmente el 3 (tres) cuando la alteración sea catalogada como máxima.

Signo: los valores referentes a la magnitud irán precedidos de un signo, siendo ya sea un + o con un signo -, esto de acuerdo con la efectividad de la alteración, teniendo efectos positivos (benéficos) o negativos (deterioro) sobre el medio ambiente.

Reversibilidad: Este criterio a utilizarse considera la posibilidad de que, en un escenario en específico una vez que sea producido el impacto ambiental sobre el medio ambiente,



este pueda retomar las condiciones que tenía en su estado inicial. En este sentido diversos impactos pueden ser reversibles si se aplican las medidas de mitigación más adecuadas, no obstante, la inviabilidad de muchos de ellos deriva en los costos que tienen las medidas propuestas.

Sinergia: El significado de este criterio, así como de su aplicación considera la acción en conjunto de dos o más impactos, considerando que el impacto total es superior a la suma de los impactos de manera parcial o individual.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Intrínsecamente este criterio se resume como la probabilidad de que un determinado impacto realizado, se pueda minimizar o prevenir con la aplicación de cierta o un conjunto de medidas de mitigación.

Por lo cual es de suma importancia es que dicha probabilidad pueda acotarse mediante un número para con ello señalar el grado de que puede presentarse.

5.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales identificados, se estructuró la matriz de importancia, en la cual además de identificarlos se le da un valor de importancia, mismos que al realizar la suma de sus valores se reflejan los efectos (impacto ambiental) ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Dicha matriz de Leopold, considera todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión, posteriormente y para cada una de las acciones se consideran todos los factores ambientales a los cuales puede llegar a afectar significativamente (filas).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 60. Matriz de Leopold para el proyecto

FACTORES			ACCIONES														Total evaluación		
			Toma de información		Preparación		Manejo forestal							Prevención y mitigación					
			Catastro forestal	Inventario forestal	Mantenimiento de caminos	Selección y marqueo	Derribo	Troceo	Arrastre y carga	Picado (astillado) de residuos	Transporte	Restauración y conservación	Manejo de Vara blanca	Combate de plagas y enfermedades	Evaluación de la regeneración	Monitoreo de plagas y		Repoblación	Tratamientos complementarios
ABIÓTICOS	Agua	Contaminación por residuos					-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-7	
		% de agua infiltrada			-2		-1			-1		3	1				1		-1
		Variación de flujo										1							1
	Suelo	Compactación			-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-16
		Contaminación			-2		-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1					
		Erosión			-2		-2	-1	2	3	1	2	-1				1		
	Aire	Generación de ruidos	-1	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-1	1	1	1	1		-1	-1	-20
Contaminación				-2		-1	-1	-1	-1	-2			-1						
Paisaje	Estructura y composición		-1	-3	-1	3	2	1	3	1	3	3	3			3	3	20	
BIÓTICOS	Fauna	Alteración de hábitats			-2		1	2	1	3	1	2	2	2	1	1	2	2	6
		Dispersión de poblaciones			-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FACTORES			ACCIONES														Total evaluación		
			Toma de información		Preparación		Manejo forestal							Prevención y mitigación					
			Catastro forestal	Inventario forestal	Mantenimiento de caminos	Selección y marqueo	Derribo	Troceo	Arrastre y carga	Picado (astillado) de residuos	Transporte	Restauración y conservación	Manejo de Vara blanca	Combate de plagas y enfermedades	Evaluación de la regeneración	Monitoreo de plagas y		Repoblación	Tratamientos complementarios
Flora	Modificación de estructura y composición d las masas forestales				-1	-2	1	-1	3		3	3	3			3	3	84	
	Estímulo a la regeneración natural			1		-1	1	1	3	1	3	3	2			3	3		
	Disminución de cobertura arbórea seca					3	2	2	3	2			2			3	2		
	Mejoramiento de zonas forestales				2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3		
SOCIOECONÓMICOS	Desarrollo económico y social	Generación de empleo	1	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	1	1	2	3	122
		Económico	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1	
		Social	1	1	1	1	-1	1	2	1	2	3	1	1	1	1	3	3	
		Cultura		1	1		-1	-1	-1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	
		Calidad de vida			3		2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2	
Total evolución			2	3	-10	2	2	10	10	23	10	31	17	20	7	6	31	25	



5.2. Descripción y evaluación de los impactos identificados

De acuerdo con los resultados que se obtienen de la tabla anterior una de las actividades por realizar que cuenta con la mayor cantidad de impacto es la realización del mantenimiento de los caminos, puesto que estos son sumamente necesarios al realizar todas las demás actividades.

Las actividades consideradas con los mayores valores positivos son la repoblación, así como las actividades de restauración y conservación, ambas secundadas por los tratamientos complementarios propuestos. Dichas actividades buscarán mejorar la estructura, la composición de la masa arbolada e incentivar el incremento de la biodiversidad tanto de flora como de fauna.

Tabla 61. Actividades y sus valores de impacto obtenidos

Actividad	Valor
Catastro forestal	2
Inventario forestal	3
Mantenimiento de caminos	-10
Selección y marcajeo	2
Derribo	2
Troceo	10
Arrastre y carga	10
Picado (astillado) de residuos	23
Transporte	10
Restauración y conservación	63
Manejo de Vara blanca	17
Combate de plagas y enfermedades	20
Evaluación de la regeneración	7
Monitoreo de plagas y enfermedades	6
Repoblación	31
Tratamientos complementarios	25



Uno de los componentes con mayor impacto positivo derivado de la realización de las acciones antes mencionadas es el socioeconómico, ya que se desarrollarán actividades en donde será necesario el emplear mano de obra para realizar las actividades, generando empleos, así como beneficios en general; con ello se incrementarán los bienes y servicios mismo que se encuentran de manera paralela con la obtención de una mejor calidad de vida.

Tabla 62. Valores de impacto obtenidos por componente y factor

Componente	Factor	Valor
Abiótico	Agua	-1
	Suelo	-9
	Aire	-15
	Paisaje	20
Biótico	Fauna	11
	Flora	87
Socioeconómico	Desarrollo económico y social	128

El componente mayormente afectado es el Abiótico, en el factor del aire puesto que es el que se prevé ocasionar mayor afectación por la generación de ruidos, así como ligera contaminación por el uso de equipo y vehículos motorizados.

Los impactos negativos de acuerdo con la matriz de Leopold ocurren desde la preparación del sitio y se extienden hasta casi la totalidad de las actividades contempladas en el manejo forestal. No obstante, al conjuntarse los beneficios y las afectaciones estos se van minimizando, por lo cual todos los impactos antes evaluados son considerados mitigables y ninguno se considera como irreversible.

Los impactos negativos se describen a continuación.

Mantenimiento de caminos

El impacto que se origina en esta actividad es derivado de la presencia de personal, así como los aditamentos o pequeña maquinaria ocupada para realizar las labores de mantenimiento de los caminos, haciendo hincapié en la generación de ruidos, así como a la compactación del suelo y la generación de gases contaminantes.



Este tipo de impacto se considera moderadamente severo y al mismo tiempo mitigable y con duración temporal. Los recursos que principalmente afectarán son la fauna y el suelo, esto por el ahuyentamiento de las poblaciones de fauna y el movimiento de tierras.

Selección y marcado

La presencia del personal que trabajará en estas etapas de manejo podrá ahuyentar a la fauna, así como el causar daños mecánicos en la cobertura de los estratos herbáceo y arbustivo, de igual manera se generará ruido y emisiones de gases que contaminen el aire por la utilización de vehículos automotores.

Este impacto se considera de una intensidad baja y con un impacto benéfico para la masa arbórea, ya que se removerán los árboles secos principalmente. Así mismo se considera como mitigable y de una duración temporal.

Derribo y troceo

La presencia de personal que trabajará en esta etapa, en conjunto con los ruidos de las herramientas a utilizar (motosierras) podrá ahuyentar a las poblaciones de fauna y de igual manera se podrán causar daños mecánicos en las coberturas herbáceas y arbustivas, en el ir y venir de los trabajadores. Se generarán ruidos y emisiones de gases contaminantes derivado del uso de equipos.

Este impacto se considera con una intensidad baja, así como de manera benéfica, es considerado como mitigable y de duración temporal.

Arrastre y carga

La presencia de personal, así como la manipulación de las trozas y materiales por remover pueden generar daños mecánicos a los estratos herbáceos y arbustivos, del mismo modo se podrá afectar inevitablemente a los brinzales (regeneración) así como el arrastrar materia orgánica y compactación del suelo.

Este impacto es considerado de intensidad media, así como benéfica, es considerado como mitigable y de duración temporal.



5.3. Evaluación de las acciones de manejo forestal con los mayores valores positivos de impacto identificados en la matriz de Leopold

Al ser la restauración y la conservación, la repoblación y los tratamientos complementarios las actividades con los impactos positivos más relevantes y toda vez que las acciones de manejo forestal a realizar se llevarán a cabo en un predio con decreto de área natural protegida, este proyecto consideró como relevante desarrollar una metodología que evalúe a través de la investigación, la respuesta de las acciones de protección, fomento y monitoreo a la restauración del ecosistema y en todo caso ir adaptando el manejo forestal durante cada anualidad conforme se va generando información.

En este sentido, y con sustento en los acuerdos internacionales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26) celebrada del 31 de octubre al 12 de noviembre de 2021 en Glasgow (Reino Unido), con el objetivo de concertar y acelerar la acción sobre el Acuerdo de París y establecer los nuevos objetivos climáticos para los próximos años. Los jefes de estado de 197 países incluido México, asistieron a la cumbre, junto con expertos y activistas en cambio climático.

Uno de los acuerdos es que se requieren acciones en todos los niveles: gobierno, sector privado y público, definiendo 6 ejes de atención prioritaria:

Las soluciones basadas en la naturaleza es el eje en el que se ubica el proyecto y parte de ellas son las que se describen:

- **El Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas** es un llamado a la protección y la reactivación de los ecosistemas en todo el mundo, en beneficio de las personas y la naturaleza. Se extiende hasta 2030, que también es la fecha límite para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la línea de tiempo que los científicos han identificado como la última oportunidad para prevenir un cambio climático catastrófico.
- Restaurar 150 millones de hectáreas de bosques y otros paisajes para 2020 y 350 millones de hectáreas para 2030: los dos objetivos principales del Desafío de Bonn



- **Monitorear y evaluar sistemáticamente el progreso de los esfuerzos de conservación y restauración.**
- Trabajar con los proveedores para encontrar soluciones colaborativas que minimicen los impactos en el ecosistema en toda la cadena de suministros.
- Invertir en la conservación y restauración del paisaje como parte de los esfuerzos de emisión neta cero; las inversiones deben cumplir con altos estándares sociales y ambientales.
- Únase a una organización local o nacional que apoye la conservación y restauración de hábitats de bosques.
- Siempre que sea posible, neutralice su huella de carbono mediante inversiones en sumideros de carbono naturales, como bosques y turberas.
- Entrar Carrera a cero campaña global que está consiguiendo el apoyo de empresas, ciudades, regiones e inversores para una recuperación sana, resistente y sin emisiones de carbono.
- Instar a los políticos a proponer una regulación ambiciosa contra la deforestación y la restauración de la naturaleza.
- Impulsar y apoyar políticas contra la deforestación y la restauración de la naturaleza.

Considerando estas soluciones y con el objeto de monitorear y evaluar sistemáticamente el progreso de los esfuerzos de restauración de los ecosistemas de Monte Alto a través de las acciones de manejo forestal planteados en este proyecto, desarrollamos este apartado con base en los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica.

5.3.1. De la restauración ecosistémica

Los bosques son una herramienta esencial en la conservación de la biodiversidad y pueden cumplir muchas funciones al mantener las interacciones de los paisajes forestales en el plano local, nacional, regional y mundial, pero a la vez, son una fuente básica de suministros como agua, madera, leña y otros productos y servicios a las comunidades locales, y hoy en día, son considerados como un medio que permite reducir el carbono atmosférico. Para que



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

los bosques logren mantener sus principales funciones ecológicas y puedan ofrecer sus servicios ecosistémicos, deben conservar, en una mayor proporción, la complejidad de interacciones ecológicas, preservar su medio abiótico y contribuir a la estabilidad ambiental. De acuerdo con la FAO (2002), la degradación del bosque es una reducción de la capacidad de este para producir bienes y servicios.

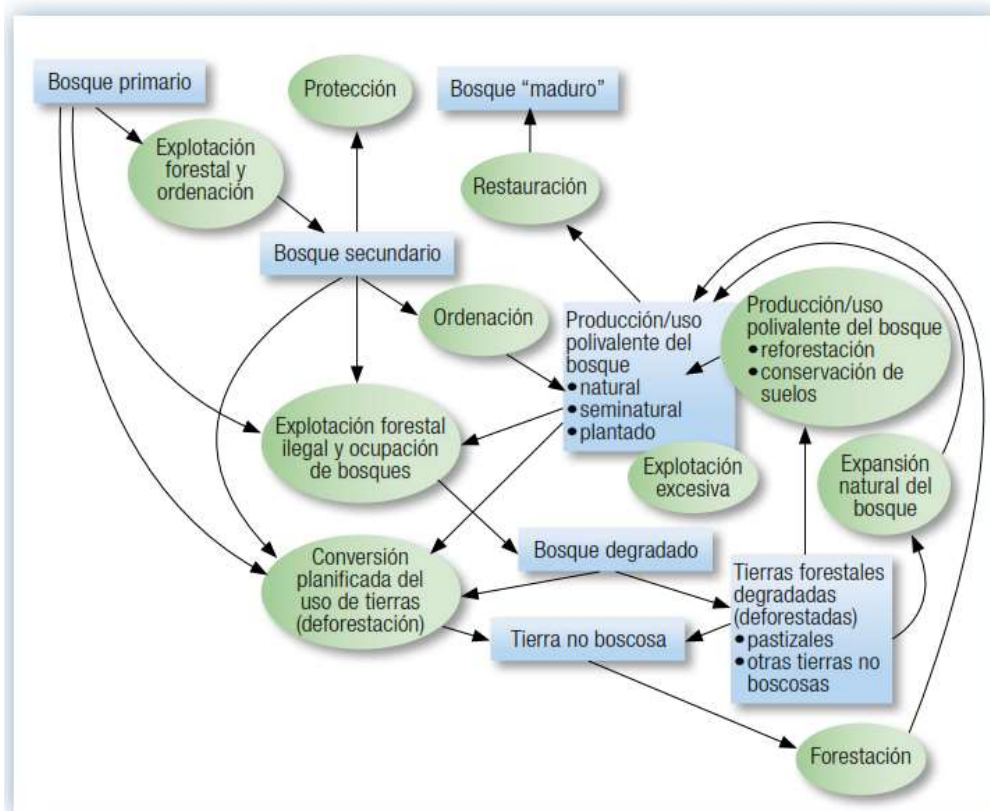


Imagen 13. Esquema simplificado de la degradación de los bosques inducida por el ser humano (FAO, 2002)

De acuerdo con la OIMT (2002), un bosque degradado proporciona un nivel reducido de productos y servicios de un sitio determinado y mantiene solo una diversidad biológica limitada. El bosque degradado ha perdido la estructura, la función, la composición de especies y/o la productividad normalmente asociada con el tipo de bosque natural que es, un reflejo de los procesos subyacentes, tanto naturales como por acciones antropogénicas.

En la actualidad, muchos paisajes naturales se caracterizan por la presencia de fragmentos esparcidos en una matriz muy diversa de paisajes y, con frecuencia, su tamaño forma áreas de unas pocas hectáreas donde es común que el grado de alteración sea tan severo que



las posibilidades naturales de recuperación sean muy limitadas. La estabilidad de los ecosistemas depende de la composición de especies, su estructura y su funcionamiento, por lo tanto, la implementación de estrategias de restauración va dirigida a recuperar la biodiversidad, la integridad y la salud ecológicas. La biodiversidad es su composición de especies, la integridad ecológica comprende su estructura y función; y finalmente, la salud ecológica abarca la capacidad de recuperación después de un disturbio, lo que en conjunto garantiza su sostenibilidad. En consecuencia, la capacidad de restaurar un ecosistema dependerá de una gran variedad de condiciones previas del área perturbada, como ejemplo: el estado del ecosistema antes y después del disturbio, la alteración de los regímenes hidrológicos, el grado de alteración o pérdida de suelos, las facilidades de reconstrucción de su estructura y composición, y la capacidad de recuperar las funciones del ecosistema preexistente. Por lo tanto, el éxito de la restauración dependerá de los patrones de regeneración, las estrategias reproductivas, los mecanismos de dispersión, las tasas de crecimiento y otros rasgos de historia de vida o atributos vitales de las especies, así como el rol que juega la fauna silvestre en los procesos de regeneración; por ejemplo, como medios de transporte de semillas.

Los paisajes naturales desprovistos o impactados en su vegetación pueden regenerarse por medio de la sucesión natural o restauración pasiva. Sin embargo, esta recomposición puede ser extremadamente lenta o inhibida en paisajes con un alto grado de fragmentación o por procesos que han provocado un alto deterioro de sus condiciones naturales. Por lo tanto, se requieren técnicas que faciliten los procesos ecológicos para disminuir los tiempos de recuperación de los entornos naturales. La restauración ecológica permite, de forma intencional, acelerar el restablecimiento del ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad (SER 2004). La rehabilitación permite un mejoramiento del ecosistema desde un estado degradado, hasta el restablecimiento de la estructura y funciones básicas, particularmente la productividad.

La recuperación, por su parte, nos facilita restablecer un ecosistema funcional, cuya composición y estructura no intentan reflejar las del ecosistema original, sino que genera acciones para estabilizar el paisaje e incrementar la utilidad o valor económico de un sitio al lograr el establecimiento de algún tipo de vegetación.

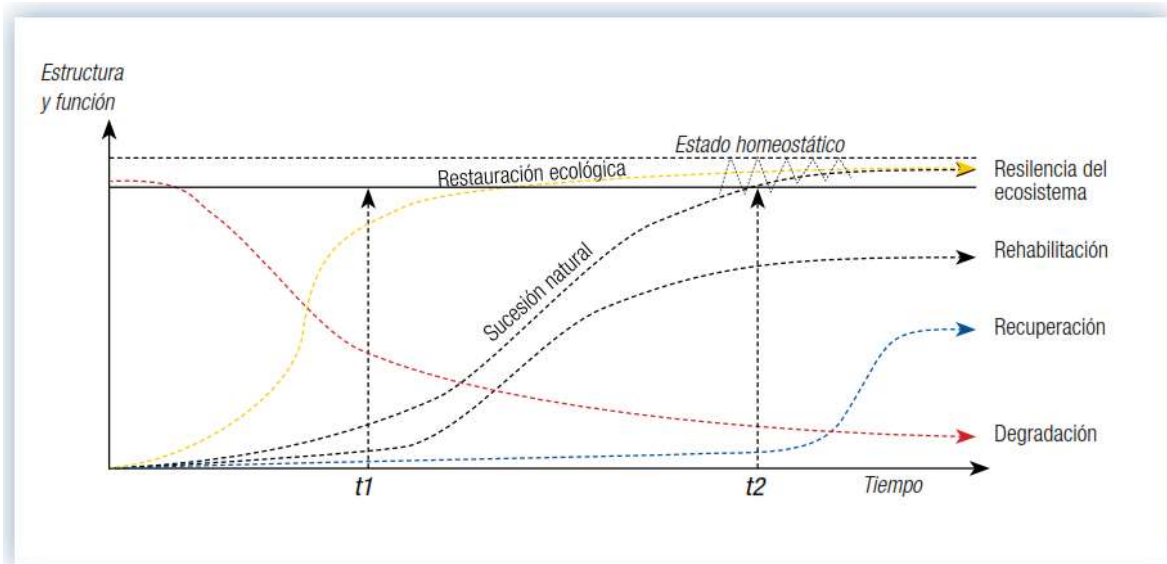


Imagen 14. Relación del tiempo entre un proceso de sucesión natural y las múltiples acciones de restauración en el desarrollo de un ecosistema

La restauración activa se puede considerar como una actividad intencional que interrumpe los procesos responsables de la degradación, disminuye las barreras bióticas y abióticas que impiden la recuperación del ecosistema, lo cual acelera los procesos de sucesión ecológica. Los procesos de restauración activa están principalmente asociados a tres conceptos: recuperación, rehabilitación y restauración (Lamb y Gilmour 2003).

- a) **Recuperación:** recuperación de la productividad en un sitio degradado utilizando principalmente especies diferentes a las presentes antes del disturbio. En algunos casos se establecen monocultivos o la combinación de un grupo muy reducido de especies. La diversidad biológica original no se recupera, pero la función de protección y muchos de los servicios ecológicos pueden ser restablecidos. Permite tener un ecosistema con una serie de atributos ecológicos que refuerza las interacciones con los ecosistemas circundantes.
- b) **Rehabilitación:** restablecimiento de la productividad y la presencia de un grupo de especies vegetales originalmente presentes. Por razones ecológicas o económicas, el nuevo bosque puede incluir especies que no estaban originalmente presentes. Con el tiempo, la función de protección del bosque y los servicios ecológicos pueden ser restablecidos.



- c) **Restauración:** el restablecimiento de la estructura, la productividad y la diversidad de las especies originalmente presentes en el bosque. Con el tiempo, los procesos ecológicos y las funciones coincidirán con las del bosque original. La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER 2004) define este concepto como “el proceso de ayudar en la recuperación de la salud, integridad y sostenibilidad de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido”. La recuperación está asociada a la restitución de algunos atributos elementales del componente físico del sistema que permiten recuperar la productividad de un sitio degradado. Se habla de rehabilitación cuando las acciones que se implementan en un ecosistema permiten incrementar el potencial del área con mayores atributos ecológicos y se restablece la productividad y sus componentes, lo que conlleva a una mayor funcionalidad del ecosistema. La restauración se alcanza, idealmente, cuando han sido reparados todos los atributos de su estructura y las funciones equivalentes a los del ecosistema original, y con el tiempo, los procesos ecológicos y las funciones coincidirán con las del bosque original.

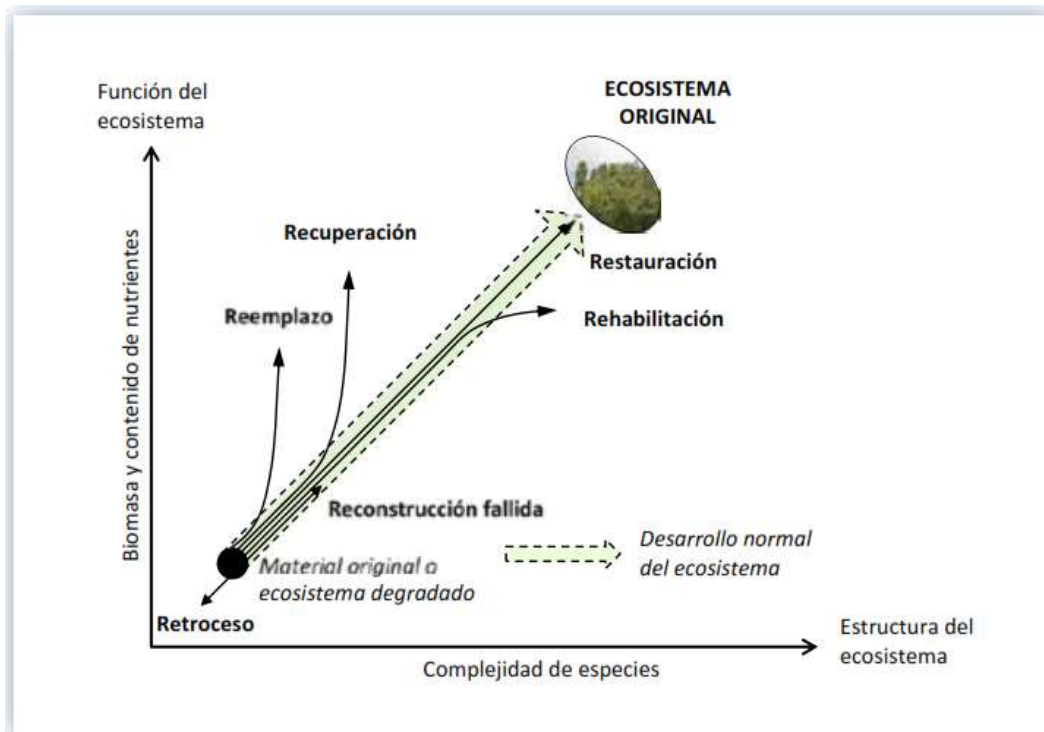


Imagen 15. Representación esquemática del concepto de restauración en función de las múltiples trayectorias de restitución del ecosistema



La restauración activa implica la intervención humana para garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación y superar así las tensiones que impiden el buen desarrollo de la regeneración natural. De tal manera, se busca incrementar la diversidad florística, con la introducción de nuevas especies, el mejoramiento de la conectividad entre los fragmentos y la disminución de los tiempos de recuperación de las áreas intervenidas. Por lo anterior, es recomendable implementar estrategias de restauración activa en aquellas áreas del Parque Estatal Monte Alto, donde el método de restauración pasiva está asociado a un alto riesgo de fracaso y se requieren acciones inmediatas en la recuperación de los ecosistemas.

5.3.2. Biodiversidad y restauración

La biodiversidad es inherente a la restauración de paisajes forestales. La biodiversidad vincula a los pueblos y la naturaleza con su futuro compartido. La restauración con visión prospectiva, con el fin de hacer frente a los desafíos paisajísticos presentes y futuros, requiere enfoques novedosos y soluciones basadas en la naturaleza. La restauración puede generar una rentabilidad económica enorme y mitigar muchos de los efectos del cambio climático inducidos por el hombre. Sin embargo, la función nuclear de la restauración debería ser apoyar la biodiversidad y las especies, los genes y los ecosistemas de los que se compone, y que prestan servicios a la humanidad, ya sea de manera directa o indirecta.

Las especies representan la unidad ecológica fundamental, por lo que constituyen el medio a través del que se propaga la diversidad genética y ecosistémica. Los procedimientos de evaluación y ejecución de la restauración de paisajes se nutren de las diferentes oportunidades para expresar la elección de las especies que se utilizarán en las actividades de restauración. La oportunidad de escoger especies para la restauración surge cuando los profesionales identifican una acción de restauración deseada, evalúan con detalle de qué modo dicha acción puede detener o ralentizar la degradación del paisaje, estiman cómo puede la restauración generar productividad ecológica y determinan el momento en que los planes de restauración cosecharán sus primeros frutos sobre el terreno.

La restauración de paisajes forestales continúa emergiendo como una herramienta clave para mejorar las condiciones ambientales para la población y la naturaleza, tanto a escala local como mundial. Se espera que, en muchas circunstancias, una consideración más amplia y una utilización cuidadosa de los datos sobre la biodiversidad en el proceso



conduzcan a lograr los objetivos socioeconómicos y ambientales deseados de las modernas actividades de restauración y conservación de paisajes, que además son beneficiosos para todas las partes.

La biodiversidad es inherente al proceso; no es posible incrementar la productividad ecológica de manera sostenible sin mejorar la diversidad de las especies y los beneficios paisajísticos que proporciona esta diversidad. No obstante, dado que la mayoría de las intervenciones tiene lugar en terrenos degradados y deforestados, se centra en detener y revertir la degradación de paisajes.

La UICN, que es una de las autoridades más importantes y respetadas en el ámbito de la biodiversidad y los ecosistemas, reconoce los efectos que pueden tener los cambios paisajísticos a gran escala sobre la biodiversidad y los ecosistemas. La restauración de paisajes forestales tiene un potencial enorme para apoyar los medios de subsistencia humanos, aumentar la biodiversidad y mejorar los servicios ecosistémicos y la productividad ecológica en los paisajes degradados presentes en el Parque Estatal Monte Alto.

5.3.3. Aportes de la restauración a la mitigación del cambio climático

En los años recientes, las actividades humanas han incrementado la emisión de gases efecto invernadero (GEI), principalmente, por el aumento en el consumo de combustibles fósiles y la deforestación, producto de la mayor demanda en las actividades productivas, según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC (2007). El dióxido de carbono (CO_2) es un gas efecto invernadero clave y los cambios en el ciclo mundial del carbono, que afectan la concentración atmosférica de CO_2 , son cruciales para el clima global. Los bosques desempeñan funciones importantes como fuentes y sumideros de CO_2 (FAO, 2013) pues lo absorben mediante la fotosíntesis, lo almacenan como carbono y lo liberan con la respiración, la descomposición y la combustión. La función de sumidero de carbono de un bosque aumenta con la tasa de crecimiento y la permanencia (FAO, 2013).

Los bosques proveen una serie de servicios a la sociedad conocidos como servicios ecosistémicos, uno de ellos es la regulación del ciclo del carbono por medio del secuestro de carbono a través de los procesos fisiológicos que se ejecutan en la fotosíntesis (MEA 2005).



Una de las principales metas de la restauración pasiva y activa es reconstruir la estructura y la sucesión natural que permite su recuperación a través de las diferentes etapas sucesionales. La restauración activa permite acelerar procesos de recuperación de un ecosistema degradado en períodos más cortos y con resultados significativos en etapas tempranas (Morera y Scholz 2012).

La acumulación de biomasa por parte de los proyectos de restauración es uno de los principales aportes dirigidos a mitigar el efecto del cambio climático, por lo tanto, la evaluación de los aportes por acumulación de biomasa y su dinámica en los ecosistemas son insumos esenciales para las estrategias de adaptación y mitigación. Por otra parte, las actuaciones de restauración permiten reintroducir especies en aquellos sitios desprovistos de vegetación, atributo clave para asegurar la resistencia y aumentar la resiliencia de los componentes genéticos de las especies, con lo cual, la restauración se transforma en un elemento clave entre las estrategias de conservación de especies.

Otro atributo importante de la restauración es que logra incorporar elementos clave que favorecen la conectividad de los paisajes, lo que mejora el movimiento potencial de las especies y se amplían las posibilidades de adaptación a los efectos del cambio climático (Skov y Svenning 2004).

Por lo tanto, la implementación de estrategias que conlleven la restauración de la estructura y la función de los ecosistemas en las áreas de tierras degradadas del Parque Estatal Monte Alto, representa una respuesta importante a la mitigación de los efectos por el cambio climático, ya que las actividades de restauración constituyen mecanismos importantes que permitan un equilibrio positivo en la balanza de carbono.

5.3.4. Restauración incluyente con perspectiva de género

La restauración ecológica exige un enfoque participativo y multisectorial que ponga el acento en atraer a tantas partes interesadas distintas como sea posible, incluidos los grupos a menudo marginados por cuestiones de género, edad, etnia, religión, clase social. No obstante, una restauración ecológica eficaz y con perspectiva de género no consiste únicamente en incluir a las mujeres en el proceso, sino que exige una gran diversidad de medidas para garantizar que tanto mujeres como hombres participen plenamente en (y se beneficien por igual de) las intervenciones de la restauración ecológica.



Las medidas específicas para lograrlo incluyen:

- a) La realización de un análisis de género para comprender las funciones, responsabilidades, usos, derechos y prácticas que influyen en la manera en que mujeres y hombres de diversos grupos socioeconómicos y culturales de la zona donde se localiza el Parque Estatal “Monte Alto” y sus comunidades vecinas utilizan y gestionan los recursos naturales de los bosques y sus alrededores para mantener sus medios de vida y a sus familias; se deben recopilar datos de referencia completos (desglosados por sexo) y fomentar un seguimiento y una evaluación periódicos.
- b) la implicación de las mujeres en la toma de decisiones sobre la restauración, tanto como partes interesadas como en la práctica, con el objetivo de abordar, desde el principio del proyecto, las desigualdades sociales y de género subyacentes, garantizando al mismo tiempo la disponibilidad de los mejores datos y conocimientos.
- c) La mejora de los derechos de la mujer sobre la tierra y los recursos naturales, incluso en el seno de las comunidades.
- d) El establecimiento de asociaciones y alianzas con redes de restauración a nivel nacional e internacional para mejorar la inclusión de las mujeres y de los grupos marginados.
- e) El desarrollo de indicadores con perspectiva de género y la recopilación de datos desglosados por género para llevar a cabo un seguimiento del grado en que los resultados responden a los problemas de género que se hayan identificado; estos indicadores se deberán incluir en los ámbitos de evaluación y tendrán que formar parte del marco de supervisión para mostrar las repercusiones.
- f) La facilitación del diálogo entre mujeres y hombres para fomentar un acceso, uso, control y gestión más equitativos de la tierra y de los recursos naturales.
- g) La creación de políticas con perspectiva de género respecto a la gestión de la tierra y de los bosques a nivel local, regional, subnacional y nacional.



- h) El intercambio de conocimientos sobre cuestiones clave respecto al género, las estrategias y consecuencias entre países y los proyectos de restauración ecológica para garantizar que se identifiquen las mejores prácticas y oportunidades en el proceso de restauración ecológica para las iniciativas de ampliación.

El hecho de no ser capaces de incorporar un enfoque con perspectiva de género en la planeación y ejecución de la restauración ecológica; por ejemplo, al no identificar a las principales partes interesadas o no incluir los conocimientos de los pueblos indígenas o de otros colectivos en la toma de decisiones; podría acarrear diversos riesgos importantes; por ejemplo:

- Una sostenibilidad y eficacia limitadas en lo que respecta a las medidas de restauración y a sus consecuencias.
- Una identificación imprecisa de las principales partes interesadas, gestores y usuarios de los recursos naturales pertinentes para la restauración ecológica, incluidos los bosques y las actividades productivas alternativas que en él se desarrollen.
- La creación o agudización de sistemas injustos para el reparto de beneficios debido a una identificación inapropiada de las partes interesadas.
- El mantenimiento de la desigualdad existente respecto a la tenencia de la tierra y en los derechos de uso de los recursos.
- Una aportación limitada de conocimientos, autóctonos o de otro tipo, a nivel local y hacia foros de adopción de decisiones de nivel más elevado.
- Un impacto limitado en la mejora de los medios de vida y en el acceso a los recursos y a los servicios por parte de las familias y las comunidades.
- Un rechazo de la participación plena y eficaz de las mujeres y de otros grupos relegados en la toma de decisiones.



Estas directrices presentan medidas concretas para identificar consideraciones de género que fueron cuidadosamente analizadas e incluidas al elaborar las iniciativas de la restauración ecológica del Parque Estatal “Monte Alto”.

5.3.5. Estrategias de restauración en áreas naturales protegidas

Los ecosistemas terrestres están sujetos a diversos factores de estrés ocasionados principalmente por actividades humanas que han provocado cambios sustanciales en sus condiciones naturales. En algunos casos, los daños ocasionados al ecosistema son demasiado severos debido a que la o las perturbaciones son demasiado intensas o se prolongan demasiado tiempo, lo que afecta seriamente los procesos de sucesión naturales y disminuye la habilidad y posibilidad de recuperarse de forma natural.

Las áreas naturales protegidas son esenciales para la conservación in situ de la biodiversidad y permiten en conjunto con sus entornos biofísicos y ambientales, mantener las especies bajo condiciones naturales de su ecosistema. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020); promueve que las áreas protegidas deben buscar un enfoque mucho más amplio de conservación y uso del suelo y del agua; y el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), resalta que las estrategias de conservación deben ir dirigidas a escalas más amplias que reciben diversas denominaciones: “enfoques a escala de paisaje”, “enfoques biorregionales” o “enfoques ecosistémicos” (CDB, 2014).

El enfoque de ecosistema constituye un marco más amplio para la planificación y el desarrollo de la conservación y permite ver los recursos naturales de una forma más integral. Dentro del contexto de áreas naturales protegidas este concepto puede volverse un instrumento como estrategia de gestión. El Convenio de Diversidad Biológica, define el enfoque de ecosistema como: una estrategia para la gestión integrada de los recursos terrestres, acuáticos y vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de forma equitativa (CDB, 2014). Establece también que cada parte adscrita al convenio: Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación (CDB, 2014). De tal forma que en todas aquellas acciones que esté asociada la gestión de las áreas protegidas, se debe involucrar la restauración de los ecosistemas degradados, comprometer a las poblaciones humanas subyacentes en la toma de decisiones y la ejecución de los planes para empoderarlas sobre las áreas protegidas



de su entorno. En consecuencia, las acciones dirigidas a restaurar las condiciones naturales de los ecosistemas degradados inmersos en el Parque Estatal Monte Alto, permitirá devolverle su función e integridad ecológica más afín al ecosistema histórico nativo o estructura ecológica más adaptada a los espacios naturales que conserva.

Los objetivos primarios de conservación se centran en conservar los ecosistemas, las especies, los rasgos de biodiversidad sobresalientes, proteger la integridad ecológica a largo plazo, proteger la biodiversidad natural junto con su estructura ecológica subyacente y proteger los rasgos naturales específicos sobresalientes en conjunto con su biodiversidad y hábitats asociados.

5.3.6. Estrategia de restauración en Monte Alto

Una de las principales limitantes de los paisajes inmersos en el Parque Estatal Monte Alto, es su grado de fragmentación. El constante cambio que están sufriendo los ecosistemas terrestres está provocando una profunda destrucción y degradación de los hábitats naturales, por lo que sus implicaciones para la conservación de su diversidad biológica y la sostenibilidad de sus recursos naturales tienen importancia regional. Esta degradación no es un fenómeno nuevo, lo que produce gran alarma es la rapidez y la escala con que se produce el cambio.

En consecuencia; una meta esencial para los profesionales encargados de la gestión del área protegida de Monte Alto consiste en comprender a Monte Alto como un sistema complejo y las consecuencias del cambio de hábitat para desarrollar estrategias eficaces que permitan, por un lado, mantener la biodiversidad y, por otro, recuperar aquellos hábitats y paisajes naturales.

La complejidad como concepto metodológico es, posiblemente, uno de los rasgos más originales de la teoría de los sistemas complejos y desde un punto de vista estrictamente metodológico. En particular, Rolando García emplea el término complejidad en el sentido de problemáticas concretas o, mejor aún, problemas complejos que buscan ser diagnosticados y transformados. Las problemáticas complejas refieren a situaciones en las cuales confluyen múltiples procesos interrelacionados que pertenecen al dominio de distintas disciplinas; para ilustrar, se propone el siguiente ejemplo: las situaciones y fenómenos ligados al cambio climático y la degradación ambiental constituyen



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

problemáticas complejas en la medida en que se encuentran involucrados procesos ligados al medio físico-biológico, al sistema productivo, a la organización social y a la estructura económica, entre otros (García, 1994). El conocimiento disciplinario es necesario pero insuficiente para dar cuenta de la complejidad de las problemáticas ambientales. En consecuencia, la complejidad de un problema está ligada a la imposibilidad de comprenderlo sistémicamente desde una disciplina particular. Dicho de otro modo, Monte Alto es una problemática compleja es una situación en la cual los procesos y elementos que la constituyen remiten simultáneamente a múltiples disciplinas.

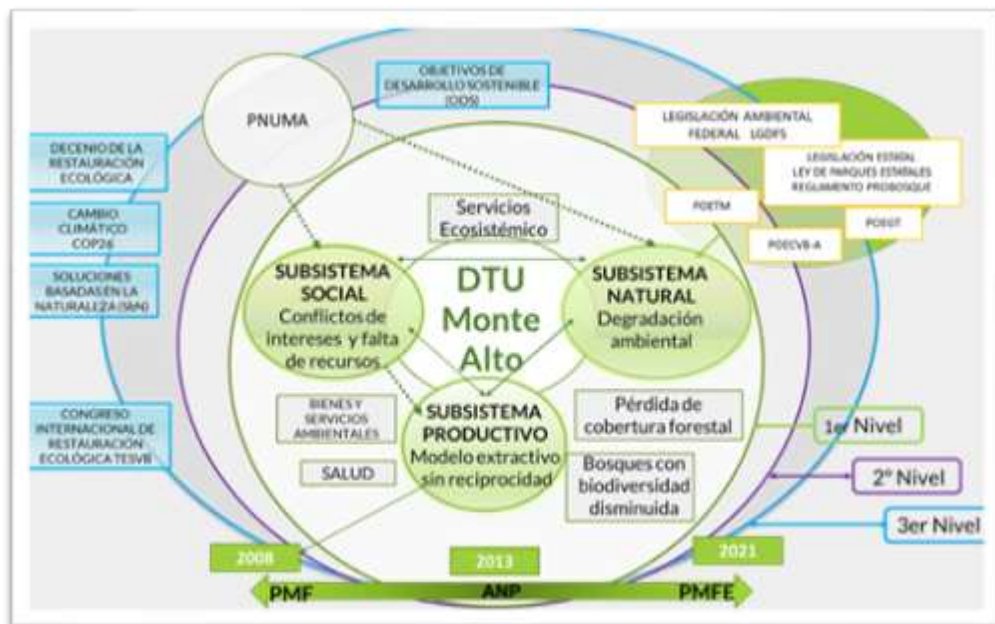


Imagen 16. Representación del sistema complejo en Monte Alto. Fuente: Elaboración propia.

Ante este panorama y la necesidad de conservar los ecosistemas naturales hasta hoy existentes, la recuperación, la rehabilitación y la restauración, de los ecosistemas degradados se presentan como herramientas estratégicas para contribuir a la mejora socioambiental del Parque Estatal Monte Alto.

Para tener claridad respecto de lo establecido en el punto 2.1.4. En el que se clasifican las superficies del proyecto de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. En estas condiciones se encontró una superficie de 15.79 hectáreas, que representa el



3.32% de la superficie total de la reserva definida como de restauración que tendrá el tratamiento debido de acuerdo a lo que establece el proyecto, la zona de los barriales es una de las áreas con niveles fuertes de erosión, en general todos los caminos que adolecen de mantenimiento y los senderos que van apareciendo a decisión de los ciclistas, una actividad que deberá regularse a través del programa de manejo del ANP estatal y que se manejarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

Lo que se pretende con la metodología SER (Gann *et al.*, 2019) es evaluar a través de la investigación que las acciones de manejo forestal planteadas en el proyecto están contribuyendo a la restaurando del ecosistema, de no responder positivamente, entonces se modificarán las acciones adaptándolas a las necesidades y condiciones del bosque como establecen los principios y estándares para la práctica de la restauración ecológica (Gann *et al.*, 2019).

5.3.7. Aplicando la metodología SER (Gann et al., 2019)

La restauración ecológica se lleva a cabo por variadas razones que incluyen la necesidad de recuperar la integridad del ecosistema y satisfacer valores culturales, socioeconómicos y ecológicos. Esta combinación de beneficios ecológicos y sociales puede conducir a una mejora resiliencia socio-ecológica. Los seres humanos se benefician de un compromiso recíproco con la naturaleza. Participando en la restauración los proyectos pueden ser transformadores, por ejemplo, cuando los niños involucrados en proyectos de restauración desarrollan sentido de identidad y pertenencia a los sitios de restauración, o cuando los voluntarios de la comunidad buscan nuevas carreras o trayectorias vocacionales en la práctica o la ciencia de la restauración.

Las comunidades ubicadas cerca de ecosistemas afectados pueden obtener salud y otros beneficios de la restauración que mejora la calidad del aire, la tierra, el agua y los hábitats de las especies nativas. Pueblos Indígenas y comunidades locales (tanto rurales como urbanas); se benefician ampliamente de la restauración porque refuerza y fortalece las culturas, prácticas y medios de vida (por ejemplo, la recolección de frutos y semillas para subsistencia). Además, la restauración puede proporcionar a corto y largo plazo oportunidades de empleo para los grupos locales interesados y proactivos, creando circuitos de retroalimentación ecológica y económica positivos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Las partes interesadas pueden hacer el proyecto; reconocer las expectativas e intereses de las partes interesadas e involucrarlos directamente es clave para asegurar que tanto la naturaleza como la sociedad obtengan un beneficio mutuo. Las partes interesadas pueden ayudar a priorizar la distribución de las acciones de restauración en todo el paisaje, establecer los objetivos del proyecto (incluido el nivel de recuperación deseado), aportar conocimientos sobre las condiciones ecológicas y los patrones de sucesión para mejorar el desarrollo de modelos de referencia y participar en la vigilancia. Además, las partes interesadas pueden proporcionar apoyo político y financiero para la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, así como moderar conflictos o desacuerdos que pueden aumentar. El reconocimiento de diversas formas de gestión y la organización social es esencial para lograr estos objetivos.

Los responsables del proyecto de restauración deben, por lo tanto, interactuar activamente con quienes viven o trabajan dentro o cerca de los sitios de restauración, y aquellos que tienen interés en el proyecto, conocen los valores ecológicos y el capital natural (incluido los servicios ecosistémicos y las aportaciones de la naturaleza a las personas). Idealmente, este compromiso debería ocurrir en el nivel conceptual, en la primera fase, mucho antes del inicio del proyecto, por lo que las partes interesadas puede ayudar a definir la visión, metas, objetivos y métodos de implementación y seguimiento.

El compromiso debe continuar durante todo el proyecto para ayudar a cumplir con las expectativas sociales, desarrollar la capacidad y el sentido de propiedad, y mantener apoyo y aportes de todas y todos. Fomentar el diálogo y la confianza de forma colaborativa entre todas las partes interesadas fomenta el respeto por diferentes puntos de vista y tipos de conocimiento y esto mantiene el interés y compromiso durante todas las fases del proyecto. Tal colaboración puede conducir a una toma de decisiones local más rápida y eficaz, en particular cuando los enfoques de monitoreo participativo o colaborativo son implementados.

Colaborar con las comunidades locales, los grupos de ciudadanos y científicos ciudadanos, desarrollar planes de restauración puede aumentar la comunidad inversión en restauración. Jóvenes y mujeres, particularmente en comunidades desatendidas, pueden convertirse en embajadores poderosos.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tal participación comunitaria puede traer justicia social y componentes de la ecología humana en un proyecto y puede ayudar a aprovechar todos los escenarios y oportunidades generadas durante la ejecución del proyecto.

Tabla 63. Sistema de cinco niveles para evaluar el progreso hacia las metas sociales incluidas en el programa de restauración del Parque Estatal “Monte Alto”, Valle de Bravo, Estado de México

PARQUE ESTATAL “MONTE ALTO” - VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO						
Atributos Primarios	Atributos Secundarios	Nivel ●	Nivel ●●	Nivel ●●●	Nivel ●●●●	Nivel ●●●●●
Compromiso de los actores	Se incrementó la capacidad	Actores identificados y conscientes del proyecto y su lógica. Se cuenta con una estrategia de comunicación permanente	Actores clave que muestran apoyo y se involucran en la fase de planeación del proyecto	Aumenta el número de actores, el apoyo y la participación al inicio de la fase de implementación	Se consolida el número de actores, el apoyo y la participación a lo largo de la fase de implementación	El número de actores, el apoyo y la participación son óptimos, y la gestión autónoma y los acuerdos de secuencia están en orden
	Se mantiene el apoyo					
	Se atrajo la participación					
Enriquecimiento del conocimiento	Se refuerza el Conocimiento Ecológico Tradicional	Identificación de fuentes relevantes de conocimiento existentes y selección de mecanismos para generar nuevo conocimiento	Las fuentes relevantes de conocimiento existente y el potencial para nuevos conocimientos sustentan la planeación del proyecto y el diseño del monitoreo	La fase de implementación hace uso de todo el conocimiento relevante, la retroalimentación de los actores y los primeros resultados del proyecto	La implementación se enriquece con todo el conocimiento relevante, y con el ensayo y error derivados del mismo proyecto reforzando el enfoque de manejo adaptativo. Los resultados se han analizado y reportado.	La implementación se enriquece con todo el conocimiento relevante; se reconoce el valor biocultural del bosque y su diversidad biológica, se consolida la investigación formal básica y aplicada <i>in-situ</i> y sus resultados son compartidos y aplicados a proyectos similares que panden el manejo adaptativo de los ecosistemas
	Se recurre a la ciencia					
	Conocimiento innovador					
Gobernanza	Desarrollo de capacidades	Involucramiento de actores interesados en desarrollar capacidades participativas	Procesos de desarrollo de capacidades organizativas	Transición a custodia ciudadana plena	Evolución del sistema organizativo	Opera un modelo jurídico dedicado a desarrollar las capacidades de Monte Alto
	Enfoque con perspectiva de género					
	Modelo jurídico					
Arte y cultura	Prácticas artesanales ancestrales	Se identifica al bosque como un lugar de inspiración artística	Se involucran artistas, artesanos y se identifican zonas de alto valor artístico y cultural.	Se codifican procesos y experiencias directas que fomentan la creación artística y artesanal	Se llevan a cabo experiencias que fomentan el arte y la cultura aportando valor al enaltecimiento del ecosistema.	Se establece una relación recíproca continua entre el arte y la cultura con Monte Alto.
	Reconciliación					
	Fomentar el arte local					
Educación	Refuerzo de conocimiento ancestral	Involucramiento de escuelas interesadas en generar nuevo entendimiento sobre Monte Alto y su papel en la cuenca	Implicación activa de estudiantes, centros educativos y profesores en prácticas eficaces en búsqueda de soluciones	Planeación del proyecto y diseño del monitoreo	Desarrollar capacidades, competencias, actitudes y valores positivos que los involucra activamente en el proyecto.	Se logran vínculos estrechos entre la cualidad ambiental y los aspectos sociales.
	Enseñanza regenerativa					
	Perspectiva de género					
Negocios Regenerativos	Modelo no extractivo	Involucramiento de actores con interés para generar un mecanismo financiero que haga sostenible el manejo, operación y administración de Monte Alto con modelos no extractivos para lograr su conservación	Se desarrollan capacidades organizacionales y de negocios para crear el mecanismo	Se fortalecen los vínculos entre los actores para generar el mecanismo financiero que haga sostenible el manejo, operación y administración de Monte Alto	Se genera el mecanismo con amplia participación social, no extractivo y en plena reciprocidad con el bosque	Opera un mecanismo financiero institucional con amplia participación social, no extractivo y en plena reciprocidad con Monte Alto que genera ejemplos.
	Reciprocidad					
	Eco empleos					

Fuente: Elaboración propia.

Las metas de bienestar social y humano deben de estar ampliamente incluidas pues ayudan a restablecen y reforzar los servicios de los ecosistemas; éstas deben identificarse claramente junto con los objetivos ecológicos durante la etapa de planificación de una restauración. Por lo tanto, es necesario la orientación para identificar las metas apropiadas que permitan aumentar tanto los resultados sociales como los ambientales dentro del sistema socioecológico conocido como Parque Estatal “Monte Alto” y las comunidades urbanas y rurales que lo rodean.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 64. Sistema de cinco niveles para evaluar el progreso hacia las metas de Integridad Ecosistémica y Funcionalidad Ecológica, incluidas en el programa de restauración del Parque Estatal "Monte Alto", Valle de Bravo, Estado de México.

PARQUE ESTATAL "MONTE ALTO" - VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO						
Atributo	Subatributos	Nivel *	Nivel **	Nivel ***	Nivel ****	Nivel *****
Diversidad Estructural	Todos los estratos de vegetación	Uno o menos estratos biológicos presentes, un patrón no espacial o comunidad trófica compleja, hacer referencia al ecosistema	Más estratos presentes pero bajos patrones espaciales y tróficos, complejidad relativa a ecosistemas de referencia	La mayoría de los estratos presentes, y algunos patrones espaciales, complejidad trófica relativa al sitio de referencia	Todos los estratos presentes, complejidad trófica sustancial, en desarrollo en la relación con el ecosistema de referencia	Todos los estratos presentes y espaciales, nivel alto de complejidad trófica, patrón capaz de auto organizarse y perpetuarse
	Mosaico Espacial					
Funcionalidad Ecosistémica	Productividad y reciclaje					
	Resiliencia y reclutamiento	Los sustratos y la hidrología son pocos en una etapa inicial, capaz de desarrollar a futuro funciones similares a la referencia	Grupo de sustratos e hidrología, mayor potencial para mayor gama de funciones que incluyen un ciclo de nutrientes, provisión de hábitats y recursos para otras especies	Evidencia de funciones comenzando por ejemplo nutrientes, ciclismo, filtración de agua y provisión de recursos y hábitats para una gama de especies	Evidencia sustancial de clave, funciones y procesos, incluyendo reproducción, dispersión y reclutamiento de especies nativas	Evidencia considerable de funciones y procesos en una trayectoria segura de referencia, evidencia de resiliencia en el ecosistema, probado por el restablecimiento y control de regímenes de perturbación
Intercambios Externos	Hábitat e interacciones					
	Flujos de paisaje					
Intercambios Externos	Flujos genéticos	Potencial de intercambios e.g. de especies, genes, agua, fuego, con los ecosistemas regionales, paisaje y medio acuático.	Conectividad para mejorar positivamente, (minimizando los negativos) intercambios concentrados mediante de la cooperación con partes interesadas (reinstalando vínculos)	Flujos de intercambios positivos entre interior y exterior, con evidencia de altos valores de α -diversidad resultado del aumento del flujo genético y β -diversidad	Alto nivel de intercambios positivos, con ecosistemas nativos establecidos, control y disminución de spp. indeseables y disturbios	Evidencia de los intercambios externos positivos con índices α a los índices de referencia, viabilidad a largo plazo; funcionalidad del hábitat y ecosistema con flujo genético y funcionalidad ecológica a nivel paisaje
	Conectividad					
Ausencia de Amenazas	Sobre explotación					
	Contaminación	Mayor deterioro discontinuado en ha. Tenencia y manejo asegurado	Amenazas de áreas adyacentes, comenzando a ser manejado o mitigado	Todas las amenazas adyacentes gestionadas o mitigadas a baja medida	Todas las amenazas adyacentes gestionadas o mitigadas a un grado intermedio	Todas las amenazas gestionadas o mitigadas en gran medida
Condiciones físicas	Especies Invasoras					
	Condiciones físico-químicas del agua	Físico químico bruto, problemas remediados (por ejemplo, exceso de nitrógeno pH alterado, alta salinidad, contaminación u otro daño al suelo o agua)	Propiedades del sustrato a punto de estabilizarse, dentro del grado de referencia ecosistémica	Sustrato estabilizado dentro del rango de referencia ecosistémica, apoyo y crecimiento de características de la biota nativa y endémica	Manteniendo un sustrato de forma segura condiciones adecuadas para el crecimiento continuo y reclutamiento de características de la biota nativa y endémica	El sustrato se exhibe física y químicamente muy similares al ecosistema de referencia con evidencia que pueden indefinidamente sostener especies nativas y sus procesos ecológicos
Condiciones físicas	Exposición química del suelo					
	Estructura Física del suelo					
Composición de especies	Plantas deseadas					
	Animales deseados					
Composición de especies	Especies no deseadas	Especies nativas colonizadoras $\leq 2\%$, moderar amenaza en el sitio con mayor amenaza de especies exóticas invasoras; múltiples nichos de regeneración disponibles	Un subconjunto mínimo de características deseables para favorecer el establecimiento de especies nativas $>10\%$; grado de amenaza baja a moderada en los sitios sensibles a la presencia de especies exóticas e invasoras	Un subconjunto de especies nativas clave, $\geq 25\%$. Grado de amenaza muy baja en los sitios sensibles a la presencia de especies exóticas e invasoras	Aumentan y se consolidan los valores de diversidad α y β ($\geq 60\%$ respecto a los valores de referencia, presentes en todo el sitio); lo que representa una amplia diversidad biológica de taxones y spp; grado de amenaza α y β muy baja de spp exóticas e invasoras	Altos valores de α -diversidad, β -diversidad y γ -diversidad; especies nativas presentes $\geq 80\%$ a los índices de referencia con alta similitud a la referencia ecosistémica original; potencial amplificado para la colonización y perpetuación de la mayoría de spp nativas y endémicas
	Especies no deseadas					

El conocimiento del practicante se deriva de la experiencia en la reparación de los ecosistemas, y de información proveniente de un amplio espectro de disciplinas (por ejemplo, restauración ecológica, agronomía y producción de semillas, silvicultura, horticultura, botánica, ciencias de la vida silvestre, zoología, hidrología, ciencias del suelo, ingeniería, diseño de paisajes, conservación, biología y manejo de recursos naturales). Además, los miembros de la comunidad local de Monte Alto y comunidades aledañas, puede proporcionar información extensa y detallada sobre los sitios y ecosistemas, resultado de sus relaciones a largo plazo y conexiones con Monte Alto y las comunidades aledañas. Cuando se integran en los proyectos de restauración estas múltiples formas de conocimiento brindan oportunidades para mejorar los resultados de la restauración ecológica, social y los beneficios culturales.



- V. Recuperar los rasgos funcionales del hábitat que permitan mantener sus funciones fundamentales
- VI. Mejorar la conectividad entre fragmentos con el propósito de conformar corredores biológicos como un medio de favorecer la estabilidad de los ecosistemas protegidos.
- VII. Promover los mecanismos que fomenten la protección de los procesos ecológicos y rasgos naturales a través de la restauración de sus paisajes degradados.
- VIII. Proveer una mayor integridad ecológica en los servicios ecosistémicos del área protegida como un medio para favorecer la visita de los sitios como beneficio para las poblaciones en su entorno.

5.3.9. Selección de los sitios por evaluar

La restauración forestal es una estrategia de ordenación que se aplica a los bosques primarios degradados y que se puede adaptar a los bosques secundarios degradados. La restauración forestal busca acelerar los procesos naturales de regeneración con el propósito de restablecer la salud y resistencia del ecosistema.

La restauración forestal se logra cuando la composición de especies, la estructura de la masa forestal, la biodiversidad, las funciones y los procesos del bosque restaurado se corresponden, lo más estrechamente posible, con los del bosque original o el bosque objetivo que se adapta a las condiciones ecológicas, pero permite ofrecer bienes y servicios ecosistémicos. Para la selección de los sitios por restaurar es necesario valorar que el bosque primario o secundario presenta condiciones de degradación que no le permiten, por medio de la sucesión natural, regresar a las condiciones antes del disturbio o bosque de origen.

Los criterios considerados para la selección de sitios por restaurar son los siguientes:

- *Significancia:* el bosque degradado representa una fuente de bienes y servicios y genera un dinamismo socioeconómico con las poblaciones locales.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

- *Urgencia:* se requieren la implementación de acciones correctivas de restauración que permitan acelerar los procesos de restablecimiento de los bienes y servicios ecosistémicos, así como favorecer la recuperación de la integridad del ecosistema.
- *Reversibilidad:* los bosques primarios y secundarios en estado de degradación no poseen las condiciones naturales que le permitan revertir los procesos de deterioro.
- *Factibilidad:* posibilidad de ejecutar el proyecto con los recursos técnicos y financieros que se necesiten y su relación con los recursos que puedan gestionarse.

El carácter dinámico de los ecosistemas inmersos en el Parque Estatal Monte Alto está muy relacionado con el régimen de disturbios naturales y antrópicos que han sufrido a través del tiempo. Por lo tanto, las acciones de restauración deberán centrarse en aquellos ecosistemas que requieren acciones inmediatas de refuerzo para acelerar los procesos naturales de regeneración. Entre los aspectos considerados para la selección de los sitios en el área protegida están:

- a) La presencia de relictos, composición de fragmentos del ecosistema original y distancias de dispersión son largas.
- b) Los patrones y estructura en cuanto a número, forma y tamaño de los fragmentos es deficiente.
- c) Existen una baja conectividad de fragmentos y el área protegida esta principalmente formada por islas de vegetación.
- d) La tasa de dispersión por el aporte de las principales especies animales o vegetales es baja, lo cual dificulta regeneración de los componentes y la sostenibilidad del sistema a largo plazo.
- e) El uso anterior estuvo principalmente asociado a aprovechamiento forestal permanente, lo que dificulta y retrasa sus procesos naturales de regeneración.



Las principales características que se observan, miden y registran en campo para realizar el diagnóstico de intervención incluyen el rango altitudinal, las coordenadas geográficas, la pendiente, la composición del relieve, las principales coberturas vegetales de los fragmentos circundantes, los tipos de denudación del suelo, la recopilación de los antecedentes de las actividades productivas que se desarrollaron en el área (usos del suelo), los agentes causantes del disturbio y las vías de acceso principales y secundarias.

5.3.10. Formato de invitación a la academia e instituciones de investigación para evaluar las acciones de manejo forestal

De acuerdo con Pérez Salicrup 2005, el manejo adaptativo es quizás uno de los aportes más importantes que se incorporan en el manejo de ecosistemas y consiste en ir mejorando las prácticas de manejo conforme mejoramos nuestro conocimiento del ecosistema a manejar. Para ello, el manejo adaptativo requiere que se haga investigación sobre el ecosistema para diseñar las acciones y metas que se esperan del manejo. Una vez llevadas a cabo las acciones, se deben evaluar nuevamente, por medio de la investigación, si se alcanzaron o no las metas. Una vez hecha esta evaluación, se decide si es necesario plantear nuevas metas o acciones, o si se alcanzaron las metas deseadas por medio de las acciones planteadas, con lo que comenzaría nuevamente el ciclo.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Imagen 19. Diagrama de manejo adaptativo. Fuente: Pérez Salicrup 2005



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 65. Arboretum/Bancos de Germoplasma: asegurando futuro

Sitio	Parque Estatal Monte Aho ANP. La Joya 3, Monte Aho, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. http://idjrec.bancomonteaho.org.mx/
Información General	Monte Aho es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo urbano prioritario para la restauración determinada por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas se busca investigar, ubicar y diseñar bancos de germoplasma para salvaguardar la diversidad genética de Monte Aho y fungir como banco de reforestación. Así como promover el involucramiento de los actores claves para que se lleven a cabo las obras necesarias para establecer y proteger los bancos de germoplasma.
Supervisor	CEPANAF/EI ciudadano
Responsable	El investigador en coordinación con CEPANAF/Responsable técnico
Título	Arboretum/Bancos de Germoplasma: asegurando futuro.
Periodo	01/01/22-01/07/2021
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar la importancia de los bancos de germoplasma y su funcionamiento. La segunda fase consiste en identificar y georeferenciar los árboles padremadre, las cañadas biodiversas y las zonas ideales para establecer los bancos de germoplasma de Monte Aho, así como el involucramiento de los actores claves alrededor al ANP. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para el establecimiento de los bancos de germoplasma in-situ y en los predios colindantes.
Actividades	Investigar y documentar bancos de germoplasma, identificar Stakeholders, geocalificar los puntos clave en donde llevar a cabo la práctica, diseñar la práctica de manera que contribuya al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados.
Principios a los que responde	GUÍA: Funcionalidad Ecosistémica Intercambios externos Diversidad Estructural Composición de Especies PRINCIPIOS: 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 8.
Objetivos Desarrollo Sustentable	

Fuente: Elaboración propia



6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

En este apartado se plasmarán las actividades propuestas a realizarse a manera de soluciones a los impactos antes analizados mediante medidas de prevención y mitigación y con ello evitar, corregir, minimizar y eliminar las huellas ambientales negativas al realizar las actividades de intervención.

6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de prevención o mitigación por componente ambiental

La prevención consiste en realizar actividades que se irán realizando antes de que suceda un evento para el cual las acciones aplicadas tengan el resultado de nulificar cualquier efecto negativo y en el mejor de los casos hacer de estos se tornen de manera positiva.

Las medidas consideradas como preventivas se incluyen necesariamente en la etapa de planeación y son consideradas fundamentalmente en las disposiciones y en la adopción de compromisos acorde a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. En las cuales se busca especificar para cada recurso y con fines de darles cumplimiento se describirán aquellas actividades a realizarse para prevenir los impactos ambientales identificados durante la fase de ejecución del presente DTU.

La identificación de los impactos posibles a suceder, muestra que para cada uno de ellos es de suma importancia realizar una serie de actividades para con ello mitigar o minimizar los mismos, es por ello que en las tablas a continuación (Tabla 66, Tabla 67, Tabla 68, Tabla 69, Tabla 70, Tabla 71 y Tabla 72) se abordarán las actividades que apliquen para cada impacto, es de suma importancia el hacer mención que existirán actividades que puedan aplicarse a más de un impacto identificado.

Cabe mencionar que algunas de las medidas generales que se aplicarán para prevenir y mitigar los impactos ambientales corresponderán a: 1) En todo el proceso, evitar la generación de residuos sólidos y su incorrecta disposición final, 2) se instalarán letreros preventivos y alusivos a la protección de la flora y la fauna, 3) queda prohibido cazar, capturar, dañar o extraer cualquier ejemplar de flora y fauna del parque, 4) se prohíbe la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal, 5) se prohíbe el tránsito de vehículos fuera de los lugares designados, 6) queda prohibido el uso de cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de la fauna silvestre, así como el uso de fuentes de luz excesivas.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 66. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente suelo

SUELO				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM*
		Preventivas	Mitigación	
Mantenimiento de caminos	Compactación (-3) Contaminación (-2) Erosión (-2)	<p>Evitar la apertura de caminos; restaurar aquellos necesarios para realizar las actividades planteadas y sin el uso de maquinaria pesada.</p> <p>Para la apertura de brechas de saca se considerará el trazado considerando el menor riesgo de erosión derivado de la pendiente. Posible material derivado de esta actividad será colocado a lo largo de éstas.</p> <p>La extracción del material utilizable se considerará en época de secas. Se considerará la humedecer el suelo para reducir la generación de polvos y la pérdida de suelo.</p> <p>Aplicar una capa de revestimiento con materiales pétreos propios de la región para minimizar la compactación y la erosión.</p> <p>No realizar mantenimiento de vehículos o herramientas en los caminos; no permitir la circulación de vehículos que presenten fugas de materiales contaminantes (aceite, gasolina, diésel).</p>	<p>Establecimiento de vados en los lugares en donde no sea posible evitar el paso de escurrimientos temporales.</p> <p>El mantenimiento de los caminos se realizará en tiempo de lluvias, para reducir el efecto de la erosión del suelo.</p> <p>Se establecerán las obras hidráulicas que reduzcan el efecto erosivo del agua (cunetas, vados y alcantarillas).</p> <p>Se realizarán obras de conservación de suelos y el uso de especies herbáceas (pastos) para la protección de las áreas desprovistas de vegetación.</p> <p>Se colocarán residuos de material vegetal en aquellas áreas en donde se observe la presencia de zanjas generadas por el tránsito de los vehículos.</p>	I: P C: F
Selección y marcado	Compactación (-1)	Establecer línea base de investigación sobre las propiedades del sustrato	Escarificación de los suelos en las áreas donde exista una gran cantidad de árboles seleccionados siempre que la pendiente lo permita.	I: PM C: PM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

SUELO				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM*
		Preventivas	Mitigación	
Derribo	Compactación (-1) Contaminación (-1) Erosión (-2)	Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo, tanto en compactación como en erosión. No realizar mantenimiento de las herramientas en las áreas de corta por la posible liberación de contaminantes (aceite, gasolina, diésel).	Escarificación de los suelos. Repoblar o restituir aquellas áreas en donde se haya restablecido la regeneración natural. Obras de conservación de suelos en áreas donde haya una reducción considerable de la cobertura vegetal, utilizando los residuos (troncos, ramas, ocochal). Realizar cromatografías anuales que aporten información respecto de las condiciones fisicoquímicas del suelo hacia su estabilización para sostener especies y procesos.	I: AFM C: PM
Troceo	Compactación (-1) Contaminación (-1) Erosión (-1)	No realizar mantenimiento de las herramientas en las áreas de preclareo.	En caso necesario, escarificación de los suelos.	I: AFM C: PM
Arrastre y carga	Compactación (-1) Contaminación (-1) Erosión (2)	No establecer brechas donde pasen las corrientes intermitentes y lo más alejado que se pueda de estas. Establecer línea base de investigación sobre las propiedades del sustrato	En caso necesario, escarificación de los suelos. Uso de los residuos de la cosecha para cubrir el suelo desnudo. Realizar cromatografías anuales que aporten información respecto de las condiciones fisicoquímicas del suelo hacia su estabilización para sostener especies y procesos.	I: AFM C: PM
Picado (astillado) de residuos	Compactación (-1) Erosión (3)	Movilizar la maquinaria para el picado sólo por los caminos y brechas establecidos. De preferencia, ubicarla en los puntos de acopio del material aprovechado.	Utilizar los residuos para el establecimiento de las obras de conservación de suelos.	I: AFM C: PM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

SUELO				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM*
		Preventivas	Mitigación	
Transporte	Compactación (-1) Contaminación (-1) Erosión (1)	Utilizar sólo los caminos y brechas establecidos. No realizar mantenimiento de vehículos en los caminos; no permitir la circulación de vehículos que presenten fugas de materiales contaminantes (aceite, gasolina, diésel). Se considerará la humedecer el suelo para reducir la generación de polvos y la pérdida de suelo.	Dar mantenimiento a los caminos en época de lluvias. En caso necesario, Escarificación de los suelos en las brechas que terminen de cumplir su función. En caso de derrames de líquidos contaminantes, se utilizará aserrín para absorberlo y se evaluará el grado de contaminación para considerar su extracción.	I: AFM C: F
Restauración y conservación	Compactación (1) Contaminación (-1) Erosión (2)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación respecto de los atributos de restauración ecosistémica correspondientes a este factor	Corresponden a parte de las actividades consideradas para la mitigación de los impactos generados en el suelo (estructura física del suelo, exposición química del suelo). Identificar condiciones físico químicas a través de cromatografías por anualidad que midan la estabilización del suelo para sostener especies y procesos.	I: PM C: F
Manejo de Vara blanca	Compactación (-1) Contaminación (-1) Erosión (-1)	Dar preferencia al uso de herramientas manuales para la remoción de la vara blanca.	En caso necesario, Escarificación de los suelos. Obras de conservación de suelos en áreas donde haya una reducción considerable de la cobertura vegetal, utilizando los troncos, ramas, ocochal.	I: TI C: PM
Combate de plagas y enfermedades	Compactación (-1) Contaminación (-1)	Utilización de la técnica de derribo direccional. Considerar espacios adecuados y puntuales para la quema de corteza.	En caso necesario, escarificación de los suelos y obras de conservación de suelos.	I: AFM C: PM
Evaluación de la regeneración	Compactación (-1)	Establecer parcelas de investigación para evaluar	Medir el número de plantas por especie que	I: PM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

SUELO				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM*
		Preventivas	Mitigación	
Monitoreo de plagas y enfermedades	Compactación (-1)	la regeneración natural por especie. Transitar por un solo camino y por lugares designados.	van emergiendo con las acciones de regeneración En caso necesario aplicar escarificación de los suelos.	C: PM
Repoblación	Compactación (1) Erosión (1)	Transitar por un solo camino y por lugares designados. Identificar insitu fuentes de germoplasma. Establecer línea base de investigación para identificar bancos de germoplasma o establecimiento de arboretums	Parte de las actividades consideradas para la mitigación de los impactos e incluye la escarificación de los suelos, chaponeo, acomodo de material vegetal muerto, apertura y mantenimiento de brechas cortafuego, quemas controladas, mantenimiento de la repoblación, aclareos, astillado y esparcimiento de residuos, y obras de conservación de suelos (presas de morillos o de ramas, entre otras).	I: PM C: F
Tratamientos complementarios	Compactación (1)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación para monitorear contaminación de suelos y propiedades del sustrato para sostener especies y procesos.	Con cromatografías, anuales confirmar el efecto positivo de los tratamientos en la estructura física del suelo, exposición química sobre todo en aquellos sitios donde realizarán quemas prescritas. Utilizar germoplasma certificado	

* Períodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 67. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente agua

AGUA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Mantenimiento de caminos	% de agua infiltrada (-2)	Evitar la apertura de caminos; restaurar aquellos necesarios para realizar las actividades planteadas y sin el uso de maquinaria pesada. Aplicar una capa de revestimiento con materiales pétreos propios de la región, que disminuyan la velocidad de escorrentía.	Establecer obras hidráulicas que reduzcan el efecto erosivo del agua (cunetas, vados y alcantarillas). Obras de conservación de agua, como zanjas derivadoras, que canalicen el recurso a zonas provistas de vegetación o los cauces naturales.	I: P C: F
Derribo	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (-1)	Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo.	Apilado y acopio de los residuos generados en las remociones	I: APM C: APM
Troceo	Contaminación por residuos (-1)	No Aplica	Apilado y acopio de los residuos generados en las remociones	I: APM C: APM
Arrastre y carga	Contaminación por residuos (-1)	No Aplica	Apilado y acopio de los residuos generados en las remociones	I: APM C: APM
Picado (astillado) de residuos	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (-1)	No Aplica	Obras de conservación de suelo y agua que retengan los residuos generados y promuevan la infiltración (terrazas individuales y acomodo de material vegetal)	I: APM C: PM
Transporte	Contaminación por residuos (-1)	Se transportará el material vegetal con una cubierta que evite que caigan de los vehículos que lo transporta. No permitir la circulación de vehículos que presenten fugas de materiales contaminantes. Humedecer el suelo para reducir la generación de polvos y la pérdida de suelo.	Obras de conservación de suelo y agua que retengan los residuos generados y promuevan la infiltración (terrazas individuales y acomodo de material vegetal)	I: P C: PM
Restauración y conservación	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (3) Variación de flujo (1)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base para monitorear calidad de agua en las escorrentías naturales y variación de flujo.	Evitar que la remoción del suelo y vegetación se canalice a los escurrimientos; realizar acomodos de material vegetal muerto y la reubicación del material edáfico a áreas sin pendiente y sin vegetación.	I: PM C: F



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

AGUA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
			Con análisis de agua confirmar el efecto positivo de los tratamientos en la composición físico-química del agua y si se van generando condiciones adecuadas para el crecimiento continuo de la biota nativa.	
Manejo de Vara blanca	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (1)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación para identificar calidad de agua en las escorrentías naturales	En zonas erosionadas realizar actividades que apoyen la filtración de agua (terrazas individuales y acomodo de material vegetal)	I: PM C: F
Replacación	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (1)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base para medir calidad de agua que asegure el establecimiento del germoplasma para repoblar	Corresponden a la escarificación, chaponeo, acomodo de material vegetal, brechas cortafuego, quemas controladas, mantenimiento de la repoblación, aclareos, astillado y esparcimiento de residuos, y obras de conservación de suelos.	I: PM C: PM
Tratamientos complementarios	Contaminación por residuos (-1) % de agua infiltrada (-1) Variación de flujo (1)	En todo el proceso, evitar la generación de residuos sólidos que puedan terminar en los escurrimientos por su incorrecta disposición final. Establecer líneas base de investigación o monitoreo del efecto de los tratamientos en la composición físico-química del agua.	Confirmar el efecto positivo de los tratamientos en la composición físico-química del agua que aseguren el establecimiento del germoplasma en los sitios donde se promueve la repoblación	I: PM C: F

* Períodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente aire

AIRE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Catastro forestal	Generación de ruidos (-1)	Realizar las actividades durante las horas de mayor	No aplica	I: TI C: TI



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

AIRE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		actividad humana y la menor actividad de la fauna.		
Inventario forestal	Generación de ruidos (-1)	Realizar las actividades durante las horas de mayor actividad humana y la menor actividad de la fauna.	No aplica	I: TI C: TI
Mantenimiento de caminos	Generación de ruidos (-2) Contaminación (-2)	<p>Contar con las herramientas y la maquinaria en condiciones óptimas para minimizar el tiempo de mantenimiento de los caminos.</p> <p>No realizar mantenimiento de vehículos en los caminos.</p> <p>Revisar los vehículos, previo a las operaciones, que cumplan con los estándares de emisión de contaminantes atmosféricos conforme a las NOM aplicables y/o verificación vehicular.</p> <p>No dejar los vehículos prendidos y sin uso.</p>	Se considerará la humedecer el suelo para reducir la generación de polvos liberados a la atmósfera.	I: P C: F
Selección y marcado	Generación de ruidos (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.		I: AFM C: AFM
Derribo	Generación de ruidos (-2) Contaminación (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.		I: AFM C: F
Troceo	Generación de ruidos (-2) Contaminación (-1)	Mantener las motosierras y la maquinaria (astilladora) en condiciones óptimas para realizar las operaciones de la manera más eficiente y con la generación de contaminantes atmosféricos.		I: AFM C: F
Arrastre y carga	Generación de ruidos (-2) Contaminación (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.		I: AFM C: F
Picado (astillado) de residuos	Generación de ruidos (-1) Contaminación (-1)	No dejar la motosierra ni la maquinaria prendida y sin uso.	No aplica	I: AFM C: F
Transporte	Generación de ruidos (-1) Contaminación (-2)	<p>Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.</p> <p>No realizar mantenimiento de vehículos en los caminos.</p>	No aplica	I: AFM C: F



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

AIRE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		<p>Revisar los vehículos, previo a las operaciones, que cumplan con los estándares de emisión de contaminantes atmosféricos conforme a las NOM aplicables y/o verificación vehicular.</p> <p>No dejar los vehículos prendidos y sin uso.</p>		
Restauración y conservación	Generación de ruidos (1) Contaminación (3)	No aplica	No aplica	I: PM C: PM
Manejo no maderable de Vara blanca	Generación de ruidos (1) Contaminación (3)	<p>Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.</p> <p>Dar preferencia al uso de herramientas manuales para la remoción de la vara blanca.</p>	No aplica	I: AFM C: F
Combate de plagas y enfermedades	Generación de ruidos (1) Contaminación (-1)	<p>Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.</p> <p>Mantener las motosierras y la maquinaria en condiciones óptimas para realizar las operaciones de la manera más eficiente y con la generación de contaminantes atmosféricos.</p>	No aplica	I: AFM C: F
Evaluación de la regeneración	Generación de ruidos (1)	<p>Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.</p>	No aplica	I: PM C: PM
Repoblación	Generación de ruidos (-1)	<p>Realizar las actividades durante las horas de mayor actividad humana y la menor actividad de la fauna.</p>	No aplica	I: PM C: PM
Tratamientos complementarios	Generación de ruidos (-1)	<p>Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna.</p> <p>Mantener las motosierras y la maquinaria en condiciones óptimas para realizar las operaciones de la manera más eficiente y con la generación de</p>	<p>Actividades consideradas para la mitigación (escarificación, chaponeo, acomodo de material vegetal, brechas cortafuego, quemas controladas, mantenimiento de la repoblación, aclareos, astillado y esparcimiento de residuos, y obras de conservación de suelos)</p>	I: AFM C: F



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

AIRE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		contaminantes atmosféricos. No dejar la motosierra ni la maquinaria prendida y sin uso. Establecer líneas base de investigación o monitoreo del efecto de los tratamientos en la presencia de fauna silvestre		

* Periodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente paisaje

PAISAJE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Inventario forestal	Estructura y composición (-1)	Se prohibirá la extracción y maltrato de la flora y fauna existente dentro del Parque. Se dará preferencia al uso de los caminos y veredas ya existentes para circular por el Parque y dañar lo menos posible la flora.	No aplica	I: TI C: TI
Mantenimiento de caminos	Estructura y composición (-3)	Sólo se dará mantenimiento a los caminos ya existentes.	Se realizarán obras hidráulicas, de conservación suelos y, particularmente, el uso de especies herbáceas (pastos) para mejorar la calidad visual de los caminos.	I: P C: F
Selección y marqueo	Estructura y composición (-1)	Se prohibirá la extracción y maltrato de la flora y fauna existente dentro del Parque. Se dará preferencia al uso de los caminos y veredas ya existentes para circular por el Parque y dañar lo menos posible la flora.	No aplica	I: P C: P



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

PAISAJE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Derribo	Estructura y composición (3)	Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo.	La remoción del arbolado muerto y plagado mejorará enormemente la calidad visual de los bosques del Parque, particularmente, en el área donde se suscitó el incendio forestal.	I: APM C: APM
Troceo	Estructura y composición (2)	Evitar que, al realizar las actividades de troceo, se dañen los árboles en pie circundantes. Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante.	No aplica	I: APM C: APM
Arrastre y carga	Estructura y composición (1)	Realizar el arrastre sólo por las brechas de saca consideradas, con el objeto de evitar los daños al sotobosque.	En su caso, la actividad favorece la remoción del ocochal y la capa superficial del suelo, lo que favorece la regeneración natural.	I: APM C: APM
Picado (astillado) de residuos	Estructura y composición (3)	No aplica	El picado de los residuos ayudará a mejorar el aspecto de varias áreas erosionadas y desprovistas de vegetación.	I: APM C: APM
Transporte	Estructura y composición (1)	No aplica	No aplica	I: APM C: APM
Restauración y conservación	Estructura y composición (3)	Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación en flujos de pasaje, genéticos y conectividad.	Las actividades de restauración mejorarán visiblemente la calidad visual del paisaje, a través de la recuperación de la vegetación en las zonas erosionadas, la retención de suelo y agua, entre otras. Acuerdos intra e inter actores clave que aseguren la restauración de corredores biológicos que hagan evidentes más especies más flujos de genes, de paisaje, etc.	I: PM C: PM
Manejo de Vara blanca	Estructura y composición (3)	Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante.	La remoción de vara blanca permitirá el aumento de la percepción visual de los ecosistemas, la modificación de la estructura y la composición del bosque, liberando espacio para la regeneración de otras especies tanto	I: APM C: APM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

PAISAJE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
			arbóreas como arbustivas y herbáceas.	
Combate de plagas y enfermedades	Estructura y composición (3)	<p>Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo.</p> <p>Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante y a los árboles remanentes en pie.</p>	<p>Las actividades de saneamiento se concentran en la remoción del arbolado enfermo que contrasta con la vegetación sana. Se evitará la expansión del descortezador y se promoverá la reducción de la mortandad en las zonas infectadas, evitando la pérdida de la estructura del ecosistema.</p>	<p>I: PM</p> <p>C: PM</p>
Repoblación	Estructura y composición (3)	No aplica	<p>Promoverá la recuperación de la composición vegetal, y generará una nueva estructura del dosel conforme los árboles vayan creciendo. Representan una actividad visualmente atractiva y que modifica positivamente el paisaje.</p>	<p>I: PM</p> <p>C: PM</p>
Tratamientos complementarios	Estructura y composición (3)	<p>Actividades consideradas para la mitigación (escarificación, chaponeo, acomodo de material vegetal, brechas cortafuego, quemas controladas, mantenimiento de la repoblación, aclareos, astillado y esparcimiento de residuos, y obras de conservación de suelos).</p> <p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación en flujos de</p>	<p>La escarificación, promoverá la regeneración natural; el chaponeo, la liberación de espacios y la modificación de la composición vegetal; el acomodo de material vegetal, esparcimiento de residuos y obras de conservación de suelos, representarán un atractivo visual relacionado con la restauración de la zona; los aclareos, modificarán la estructura de las masas forestales, ya sea liberando el crecimiento de los árboles jóvenes, de forma que se</p>	<p>I: PM</p> <p>C: F</p>



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

PAISAJE				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		pasaje, genéticos y conectividad.	utilice más eficientemente el espacio existente. Acuerdos intra e inter actores clave que aseguren los intercambios positivos entre interior y exterior, haciéndose evidentes más especies más flujos de genes, de paisaje, etc.	

* Periodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente fauna

FAUNA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Mantenimiento de caminos	Alteración de hábitats (-2) Dispersión de poblaciones (-2)	Contar con las herramientas y la maquinaria en condiciones óptimas para minimizar el tiempo de mantenimiento de los caminos. No dejar los vehículos prendidos y sin uso.	Las actividades de acomodo de material vegetal se realizarán a modo de que puedan ser utilizadas por la fauna silvestre como refugio y zonas de protección.	I: P C: F
Selección y marcado	Dispersión de poblaciones (-1)	La extracción está sólo enfocada en árboles muertos y plagados. La intensidad de corta sólo considera aclareos con el fin de mejorar la estructura de las masas forestales. Se dejarán en pie entre 5 a 10 árboles muertos por ha que sirvan de refugio para la fauna silvestre; aquellos árboles que cuenten con indicios de presencia de fauna (madrigueras o nidos) tendrán esta preferencia y no serán seleccionados. Queda prohibido alterar aquellos sitios identificados como refugios para la fauna.	No aplica	I: P C: P



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FAUNA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer).		
Derribo	Alteración de hábitats (1) Dispersión de poblaciones (-1)	<p>Aquellos árboles que cuenten con indicios de presencia de fauna (madrigueras o nidos) no serán derribados.</p> <p>No se removerán los tocones, en especial, aquellos con presencia de nidos o madrigueras.</p> <p>Queda prohibido alterar aquellos sitios identificados como refugios para la fauna.</p> <p>Contar con las herramientas y la maquinaria en condiciones óptimas para minimizar el tiempo empleado en el derribo, buscando minimizar la dispersión de las poblaciones de fauna; el trabajo por anualidades facilitará que la zona afectada sólo se concentre en el área específica y no en todo el Parque.</p> <p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación y monitoreo de especies nativas amenazadas.</p>	Programa de reubicación de especies de fauna	I: APM C: APM
Troceo	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (-1)	Contar con las herramientas y la maquinaria en condiciones óptimas para minimizar el tiempo empleado en el derribo, buscando minimizar la dispersión de las poblaciones de fauna.	No aplica	I: APM C: APM
Arrastre y carga	Alteración de hábitats (1) Dispersión de poblaciones (-1)	Realizar el arrastre sólo por las brechas de saca consideradas, evitando las áreas que indiquen la presencia de fauna silvestre.	No aplica	I: APM C: APM
Picado (astillado) de residuos	Alteración de hábitats (3) Dispersión de poblaciones (-1)	Mantener la maquinaria (astilladora) en condiciones óptimas para realizar las operaciones de la manera	Tanto el acomodo de material como el picado de los residuos servirán como refugios para la fauna silvestre.	I: APM C: APM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FAUNA				
Etapas del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		más eficiente, en el menor tiempo posible para disminuir la dispersión de las poblaciones de fauna silvestre.		
Transporte	Alteración de hábitats (1) Dispersión de poblaciones (-2)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer). No dejar los vehículos prendidos y sin uso.	No aplica	I: APM C: APM
Restauración y conservación	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer). Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación sobre hábitats, especies nativas e invasoras	Las actividades de restauración y conservación modificarán positivamente el hábitat de la fauna silvestre; generarán espacios de refugio y, en su caso, podrían proporcionar alimento.	I: PM C: PM
Manejo de Vara blanca	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (-1)	Contar con las herramientas en condiciones óptimas, buscando minimizar la dispersión de las poblaciones de fauna. Queda prohibido alterar aquellos sitios identificados como refugios para la fauna.	La composición vegetal se verá afectada, creando nuevos hábitats para la fauna. El acomodo de vara blanca será considerado para que sirva de refugio y posible alimento para la fauna silvestre.	I: PM C: PM
Combate de plagas y enfermedades	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna. Contar con las herramientas en condiciones óptimas, buscando minimizar la dispersión de las poblaciones de fauna.	No aplica	I: PM C: PM
Evaluación de la regeneración	Alteración de hábitats (1) Dispersión de poblaciones (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer).	No aplica	I: PM C: PM
Monitoreo de plagas y enfermedades	Alteración de hábitats (1) Dispersión de poblaciones (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer).	No aplica	I: PM C: PM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FAUNA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		Queda prohibido alterar aquellos sitios identificados como refugios para la fauna.		
Repoblación	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer).	Es una actividad que generará nuevos hábitats para la fauna silvestre y podría proporcionar una fuente de alimento para algunos individuos. Se considerará el cercado de las áreas reforestadas, siempre y cuando no limiten la movilidad de las especies de fauna, pudiendo colocarse la primera línea de alambre a, por lo menos, 50 cm por encima del nivel del suelo.	I: PM C: PM
Tratamientos complementarios	Alteración de hábitats (2) Dispersión de poblaciones (-1)	Realizar las actividades durante las horas de menor actividad de la fauna (unas horas después del amanecer y poco antes del atardecer). Queda prohibido alterar aquellos sitios identificados como refugios para la fauna, tanto por las actividades de chaponeo como los aclareos. Ahuyentar a la fauna silvestre de la zona que será considerada para la realización de las quemas controladas, buscando evitar su afectación. Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación para monitorear el efecto de los tratamientos aplicados en la fauna silvestre	Realizar el acomodo de material vegetal de tal forma que represente un área de refugio o anidación de especies de fauna silvestre. Se promoverá el acomodo de ramas y rocas que sirvan de refugio para la fauna silvestre. Las obras de conservación de suelo (presas de morillos), podrán mantener humedad, que puede ser aprovechada por ciertas especies de fauna como reptiles y anfibios. Identificar nichos de regeneración disponibles.	I: PM C: F

* Períodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 71. Descripción de las medidas preventivas y mitigación del componente flora

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Mantenimiento de caminos	Estímulo a la regeneración natural (1)	No aplica	Las obras hidráulicas canalizarán el agua hacia las áreas boscosas, proveyendo de agua a la vegetación. El uso de pastos junto a los caminos promoverá la recolonización de especies vegetales.	I: P C: F
Selección y marcado	Modificación de estructura y composición de arbolado (-1) Mejoramiento de zonas forestales (2)	Los únicos árboles que serán extraídos serán los muertos y plagados. Se procurará que el tránsito del personal genere el menor daño posible al sotobosque, indicando que sólo se realice el paso por las veredas establecidas.	La remoción del arbolado muerto y, particularmente, el plagado beneficiará enormemente a los ecosistemas, evitando la proliferación de plagas y reduciendo la cantidad de combustibles disponibles para un incendio.	I: P C: P
Derribo	Modificación de estructura y composición de arbolado (-2) Estímulo a la regeneración natural (-1) Disminución de cobertura arbórea seca (3) Mejoramiento de zonas forestales (2)	Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo; especialmente evitar las áreas con presencia de renuevo o vegetación abundante. Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante y a los árboles remanentes en pie.	La remoción del arbolado muerto y, particularmente, el plagado beneficiará enormemente a los ecosistemas, evitando la proliferación de plagas. La apertura de claros dentro del bosque generará espacios para que otras especies de flora puedan desarrollarse. Se procurarán realizar obras de conservación de suelo en aquellas áreas en donde se pueda afectar al suelo para minimizar los efectos de la erosión por la disminución de su estabilidad y agregación.	I: APM C: APM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
Troceo	Modificación de estructura y composición de arbolado (1) Estimulo a la regeneración natural (1) Disminución de cobertura arbórea seca (2) Mejoramiento de zonas forestales (2)	Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante y a los árboles remanentes en pie.	No aplica	I: APM C: APM
Arrastre y carga	Modificación de estructura y composición de arbolado (-1) Estimulo a la regeneración natural (1) Disminución de cobertura arbórea seca (2) Mejoramiento de zonas forestales (2)	Realizar el arrastre sólo por las brechas de saca consideradas, con el objeto de evitar los daños al sotobosque.	La remoción del ocochal y la capa superficial del suelo impulsará la regeneración natural. Se reducirá la cantidad de combustibles disponibles para un incendio.	I: APM C: APM
Picado (astillado) de residuos	Modificación de estructura y composición de arbolado (3) Estimulo a la regeneración natural (3) Disminución de cobertura arbórea seca (3) Mejoramiento de zonas forestales (3)	No aplica	El picado de los residuos permitirá su reincorporación más rápida al suelo, además de que mejoren su textura, estructura, capacidad de retención de agua, modificación del microclima que favorecerá el restablecimiento de la vegetación.	I: APM C: APM
Transporte	Estimulo a la regeneración natural (1) Disminución de cobertura arbórea seca (2) Mejoramiento de zonas forestales (2)	No aplica	Se reducirá la cantidad de combustibles disponibles para un incendio.	I: APM C: APM
Restauración y conservación	Modificación de estructura y composición de arbolado (3) Estimulo a la regeneración natural (3) Mejoramiento de zonas forestales (3)	Erradicar especies invasoras Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación para monitorear el efecto de los tratamientos aplicados en la restauración del ecosistema	Cumplir con la normatividad. El acomodo de material vegetal ayudará en la conservación del suelo y agua en las áreas en las que sea establecida; la regeneración natural puede aprovechar estas áreas para establecerse. Las obras para recuperar suelos degradados por erosión disminuirán su	I: PM C: PM



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
			<p>pérdida, recuperando la capa superficial del mismo, en donde se concentra la materia orgánica y los nutrimentos.</p> <p>Aplicar manejo adaptativo en cada anualidad dependiendo de los resultados de cada uno de los tratamientos aplicados.</p>	
Manejo de Vara blanca	<p>Modificación de estructura y composición de arbolado (3)</p> <p>Estímulo a la regeneración natural (3)</p> <p>Mejoramiento de zonas forestales (2)</p>	<p>Realizar la remoción tan sólo en las cantidades estimadas que puede soportar el ecosistema.</p>	<p>La liberación de espacios (creación de claros) permitirá la proliferación de otras especies vegetales tanto arbóreas, promoviendo la modificación de la estructura y la composición arbórea. Los residuos que se generen aportarán materia orgánica al suelo, que proveerá de nutrientes a la vegetación sucesional.</p>	<p>I: APM</p> <p>C: APM</p>
Combate de plagas y enfermedades	<p>Modificación de estructura y composición de arbolado (3)</p> <p>Estímulo a la regeneración natural (2)</p> <p>Disminución de cobertura arbórea seca (2)</p> <p>Mejoramiento de zonas forestales (2)</p>	<p>Utilización de la técnica de derribo direccional para minimizar el impacto por derribo; especialmente evitar las áreas con presencia de renuevo o vegetación abundante.</p> <p>Evitar, en la mayor medida posible, el daño a la vegetación circundante y a los árboles remanentes en pie.</p> <p>Ubicar las áreas en donde se realizará el acopio, astillado y/o quemado de la corteza</p>	<p>Se procurarán realizar obras de conservación de suelo en aquellas áreas en donde se pueda afectar al suelo para minimizar los efectos de la erosión por la disminución de su estabilidad y agregación.</p> <p>Se probarán técnicas y aplicarán productos alternativos de menor impacto al ecosistema en atención al insecto descortezador</p>	<p>I: APM</p> <p>C: APM</p>



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		<p>con la finalidad de disminuir el efecto negativo de estas actividades a la vegetación del sotobosque.</p> <p>Estas actividades se realizarán en la época del año que no coincida con los periodos de eclosión de descortezadores.</p> <p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación respecto del uso de técnicas alternativas de menor impacto al ecosistema para atención del insecto descortezador</p>		
Evaluación de la regeneración	Mejoramiento de zonas forestales (2)	<p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación respecto de los atributos de restauración ecosistémica correspondientes a este factor que permita evaluar el éxito de esta acción o su replanteamiento a través del manejo adaptativo.</p>	<p>Es la actividad considerada para poder proponer las actividades de repoblación en caso de que no se presente en las cantidades consideradas.</p> <p>De manera natural, la regeneración estará compuesta de varias especies vegetales, mejorando la composición de la flora de los ecosistemas del ANP.</p>	<p>I: PM</p> <p>C: PM</p>
Monitoreo de plagas y enfermedades	Mejoramiento de zonas forestales (2)	Se procurará que el tránsito del personal genere el menor daño posible al sotobosque; el	No aplica	<p>I: PM</p> <p>C: PM</p>



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
		paso sólo será por las veredas establecidas.		
Repoblación	<p>Modificación de estructura y composición de arbolado (3)</p> <p>Estímulo a la regeneración natural (3)</p> <p>Disminución de cobertura arbórea seca (3)</p> <p>Mejoramiento de zonas forestales (3)</p>	<p>Establecer línea de investigación para repoblar con germoplasma certificado y establecer un arboretum</p> <p>Queda estrictamente prohibido utilizar especies exóticas al Parque para la repoblar espacios donde no se establezca la regeneración natural. Se deberá producir planta con semilla de las especies nativas de la región.</p>	<p>Corresponde a una de las actividades de mayor impacto positivo en la flora, promoviendo la modificación y estructura del ecosistema.</p> <p>Se considerará la preparación del sitio (escarificación) para promover una mayor supervivencia de las plantas que, aunque en un principio dañará a la vegetación, posteriormente potenciará su rebrote y recolonización además de remover el banco de semillas del suelo, diversificando la composición vegetal del área.</p>	<p>I: PM</p> <p>C: PM</p>
Tratamientos complementarios	<p>Modificación de estructura y composición de arbolado (3)</p> <p>Estímulo a la regeneración natural (3)</p> <p>Disminución de cobertura arbórea seca (2)</p> <p>Mejoramiento de zonas forestales (3)</p>	<p>Realizar las quemas controladas en condiciones atmosféricas adecuadas y con personal capacitado suficiente.</p> <p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación basados en los principios y estándares internacionales de la restauración ecológica correspondientes a este factor</p>	<p>Se aplicarán acciones de restauración adaptativa</p> <p>Se utilizarán los residuos del chaponeo y mantenimiento de brechas cortafuego como abonado natural.</p> <p>Los aclareos serán considerados con el objeto de mejorar la estructura de los ecosistemas; los claros generados promoverán el establecimiento de otras especies vegetales.</p> <p>El acomodo de material vegetal ayudará a distribuir los combustibles forestales,</p>	<p>I: PM</p> <p>C: F</p>



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

FLORA				
Etapa del proyecto	Impacto e Intensidad	Medidas		PlyCM
		Preventivas	Mitigación	
			<p>buscando romper su continuidad.</p> <p>Aplicar manejo adaptativo en cada anualidad dependiendo de los resultados de cada uno de los tratamientos aplicados.</p>	

* Períodos de inicio (I) y conclusión (C) de las medidas; Etapas: TI – Toma de Información, P – Preparación, APM – Aprovechamiento forestal maderable, PM – Prevención y Mitigación, F – Fin del proyecto. ** Los responsables de realizar estas actividades serán el propietario y el técnico. Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. Impactos para el caso del componente de Desarrollo Económico y Social

Desarrollo económico y social	
Descripción	Impacto
Generación de empleo	La ejecución de las actividades de manejo forestal requiere de la contratación de personal para su ejecución de acuerdo con el programa establecido en el DTU, preferentemente la mano de obra, tanto el personal técnico contratado como los auxiliares, deben de ser personas de la localidad o de la región.
Económico	Las fuentes de empleo generadas podrán proveer de un ingreso a los habitantes de la región.
Social	<p>Al ser un área natural protegida con una gran cantidad de visitantes, el impacto social será de consideración, particularmente en el caso del derribo de los árboles, por lo que será necesario aplicar una campaña de comunicación para informar a la población y usuarios sobre la importancia de aplicar el proyecto en beneficio del ecosistema. Lograr la participación social también será importante como una medida de involucramiento de la población en las actividades tanto de manejo forestal sustentable como de conservación y restauración de los ecosistemas del ANP.</p> <p>Vincular el proyecto con instituciones académicas y de investigación para establecer líneas base de investigación basados en los principios y estándares internacionales de la restauración ecológica correspondientes al compromiso de los actores (se atrae la participación, se mantiene el apoyo, se desarrollan capacidades)</p>



Desarrollo económico y social	
	El proyecto esta cien por ciento alineado con el programa de manejo del área natural protegida y se fortalece con la participación social, por lo que a través de su instrumento de planeación se establecerá un sistema de gobernanza idóneo que permita a la población desarrollar capacidades organizacionales y transparentes para generar y operar un instrumento legal de administración y custodio basado en beneficios recíprocos con Monte Alto.
Cultural	El área natural protegida “Parque Estatal “Monte Alto” es parte de la cultura vallesana. Uno de los impactos positivos más importantes con la restauración de los ecosistemas será recuperar la calidad de los servicios ecosistémicos como el agua y el paisaje trascendiendo en todos los ámbitos de la vida cotidiana turistas que visitan la zona. La participación social será una forma en la que se fomente una cultura y educación ambiental que comprenda la importancia de conservar este espacio natural y sus ecosistemas. Adicionalmente, se podrían utilizar los productos obtenidos de las intervenciones de mantenimiento al bosque para construir la escuela de artes y artesanías ancestrales del bosque en la que se fomente cultura a través del arte en madera o conciencia ambiental de la importancia del bosque.
Calidad de vida	La calidad de vida se verá afectada positivamente en tres aspectos: económico, para las personas contratadas en la operación del proyecto; ambiental, restaurando los ecosistemas de Monte Alto, se recupera la calidad de los servicios ecosistémicos que esta área natural protegida provee a la población: disminuye la erosión del suelo, aumenta la infiltración del agua, reduce la contaminación atmosférica, disminuye la disponibilidad de combustibles para incendios forestales, modifica y enriquece la estructura y composición vegetal, estimula la regeneración natural, se recuperan hábitats y aumento de poblaciones de fauna silvestre, entre otros; y socio-cultural, se fomenta la cultura ambiental y se establece un principio que rompe con el patrón de financiamiento de la operación de programas de manejo forestal basados en la extracción comercial. A lo largo de 10 años, podrán ser evidentes los efectos positivos en los ecosistemas y el paisaje de Monte Alto a través de su manejo forestal con criterios ecosistémicos.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.1. Medidas de prevención y mitigación de impactos en las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Clarín jilguero (*Myadestes occidentalis* – Sujeta a Protección Especial / Pr)

Según datos de (CONABIO, 2021b), el clarín jilguero es “un ave de entre 20.5 a 21.5 cm de longitud que no cuenta con dimorfismo sexual. Su cabeza y partes ventrales son de un color



gris a blanquecino, lores más oscuros y anillo ocular incompleto de color blanco. Las plumas dorsales tienen un color café olivo con puntas pardas; más oscuro en las alas. Banda clara en la base de las remeras. Rectrices centrales grises, resto de la cola negra y rectrices externas casi blancas, patas de gris a rosado y pico negruzco. Juveniles color claro, ya sea blancuzcos o pardos claros con escamas color café oscuro en el plumaje; las alas y la cola iguales a las de los. El canto está formado por series de notas metálicas que van acelerando. Canta todo el año.”

Se distribuye en las vertientes de México desde el sureste de Sonora, sur de Chihuahua, Sinaloa y desde el centro de Nuevo León y sur de Tamaulipas hasta el norte de El Salvador y el centro de Honduras.

Se presenta en bosques de pino-encino húmedos a semi-áridos, bosques mesófilos de montaña, entre otros, frecuentemente a lo largo de arroyos. Así como en bosques, matorrales y claros de bosques.

Su dieta consiste en semillas, frutas, insectos y otros artrópodos; forrajea en el suelo o en las ramas, buscando insectos que también atrapa en el aire. Puede presentarse como solitario o en pequeños grupos. Hace su nido en forma de copas, con musgo, pasto, acículas de pino y fibras vegetales, y los ubica en el suelo o cerca de él en la base de los árboles, caminos o en laderas. La puesta consiste entre 2 a 5 huevos, muy probablemente siendo su temporada reproductiva de abril a julio.

Medidas de mitigación y prevención para el clarín jilguero

De manera particular, las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en tres ámbitos:

- 1) Concientización de la población. Se instalarán letreros alusivos a la importancia de esta especie, que muestren al ave, sus nidos y huevos, esto con el efecto de que se evite que sean vandalizados y se procure su conservación. Estas actividades se realizarán desde el inicio del proyecto y se mantendrán de manera permanente en el Parque.
- 2) Actividades de manejo. Antes de realizar cualquier actividad del presente proyecto se revisará que no se encuentre ningún nido o huevo cercano a los árboles a tratar y dentro de las áreas de vara blanca a intervenir. En caso de que así sea, se



procederá a que una persona, libre de todo químico como desodorante o perfume y utilizando guantes sin talco ni olor, proceda a reubicar los nidos a áreas seguras. En caso de que fueran huevos o crías, se deberá proceder a trabajar en otras áreas hasta el momento en que se pueda realizar el traslado de las crías evitando que éstas sean abandonadas por la interacción con los seres humanos. Se practicará el derribo direccional para evitar dañar los posibles lugares donde pudieran encontrarse sus nidos. Estas actividades se realizarán durante la etapa de Manejo Forestal y se mantendrán hasta el final del proyecto.

- 3) Actividades indirectas. Entre las actividades indirectas se tiene que considerar el mantener los árboles que cuenten con indicios de presencia de fauna, además de que, por norma se dejarán entre 5 y 10 individuos muertos como refugio para la fauna silvestre. La extracción de arbolado muerto y de la vara blanca generarán claros dentro del bosque que permitirán que el clarín jilguero pueda forrajear en ellos. Adicionalmente, la modificación de la estructura puede ser beneficiosa para esta ave, promoviendo que exista una mayor cantidad de espacios de anidación y alimentación. Estas actividades se realizarán durante la etapa de Manejo Forestal y se mantendrán hasta el final del proyecto.

Culebra terrestre de dos líneas (*Conopsis biserialis* – Amenazada / A)

Conforme a lo reportado por (CONABIO, 2021c), está es una especie endémica de México que se encuentra en la región del Eje Neovolcánico Transversal. Dado que se desconoce mucho de los aspectos de su biología y ecología, además de la destrucción y fragmentación de su hábitat, esta especie es considerada como prioritaria para ser conservada.

“Es una culebra de talla pequeña siendo las hembras del mismo tamaño que los machos. Es una especie ligeramente robusta, con cabeza puntiaguda y color generalmente castaño claro. Las escamas de la cabeza son grandes y lisas; con un par de internasales y otro de prefrontales, que pueden estar separadas por las frontales; hay una preocular y dos postoculares, dos o tres temporales, una sola nasal; la porción posterior al nostrilo es más ancha que la anterior; solamente existe una loreal de forma cuadrangular. Las escamas dorsales del cuerpo son lisas, pero en algunas se presentan fosetas apicales someras, en la parte media del cuerpo se arreglan en 17 hileras paralelas, reduciéndose a 15 en la zona



preanal; en los machos las escamas ventrales y subcaudales son ligeramente más grandes que en las hembras” (CONABIO, 2021c).

Es una especie que prefiere los bosques de pino y pino-encino. Se alimenta de insectos como coleópteros y lepidópteros. Es de actividad diurna y se le puede ubicar bajo piedras o troncos, así como en zacates amacollados. Se presume que la copula ocurre en agosto y suelen presentarse entre 2 y 8 embriones por copula.

Medidas de mitigación y prevención para la culebra terrestre de dos líneas

De manera particular, las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en tres ámbitos:

- 1) Concientización de la población. Se instalarán letreros alusivos a la importancia de esta especie, que muestren a la culebra y se realice el énfasis de que es una especie que no es venenosa para el ser humano, de forma que esta no sea muerta o cazada por los usuarios del Parque. Esta actividad se realizará desde el inicio del proyecto y se mantendrán de manera permanente en el ANP.
- 2) Actividades de manejo. Como se indicó, se revisará que cada árbol que vaya a ser aprovechado no cuente con la presencia de la especie ni de sus crías. En caso de que ocurra esto, se procederá a su captura con ayuda de ganchos o pinzas herpetológicas para minimizar el contacto para, posteriormente, reubicar a los individuos en áreas en las cuales podrán asentarse como en rocas acomodadas, huecos en las raíces de los árboles o pastizales densos. Estas actividades se realizarán durante la etapa de Manejo Forestal y se mantendrán hasta el final del proyecto.
- 3) Actividades indirectas. Se promoverá la creación de hábitats que sirvan de refugio para los individuos de esta especie. El acomodo de material vegetal, el acomodo de rocas y el dejar troncos en las áreas de producción serán algunas de las actividades consideradas para fomentar que la especie pueda esconderse y reproducirse. Adicionalmente, un beneficio indirecto de la apertura de claros y la remoción de la excesiva presencia de vara blanca en el predio será la recolonización de especies tanto arbóreas como arbustivas y herbáceas que sirvan de alimento para los insectos presentes en el área, aumentando la disponibilidad de alimento para la culebra terrestre de dos líneas.



Lechillo (*Carpinus caroliniana* – Amenazada / A)

Corresponde a una especie de “árboles caducifolios monoicos, de 4-12 m de tronco profundo surcado; corteza lisa o acanalada con la edad; ramas secundarias casi glabras a espaciadamente ascendente-pilosas. Sus hojas son oblongas o angostamente ovadas con haz esparcidamente adpreso-piloso en el nervio medio, glabro en el resto, el envés esparcidamente adpreso-piloso en el nervio medio y nervios principales o casi glabro, el margen regular y agudamente biserrado, el ápice largamente acuminado a agudo, la base aguda, ampliamente redondeada a truncada o subcordada; nervación con 10 pares de nervios rectos, paralelos. Inflorescencias masculinas en amentos generalmente solitarios en las axilas de las hojas del año anterior, las brácteas ampliamente ovadas, agudas, ciliadas; estambres 6-10, los filamentos muy cortos, las anteras esparcidamente pilosas en el ápice; inflorescencias femeninas en amentos solitarios en la punta de ramas secundarias foliosas, el raquis ascendente-piloso, las brácteas foliáceas, trilobadas, con los lóbulos enteros o con algunos dientes gruesos, los nervios esparcidamente ascendente-piloso o casi glabros. Florece de febrero a abril. Y con una nuez ovoide como fruto, nervado, diminutamente puberulento. La semilla se dispersa por las aves o por el viento” (CONABIO, 2021e).

Es una especie que se distribuye en las dos vertientes de México desde el norte de Nuevo León y Sinaloa hasta Guanajuato y San Luís Potosí, llegando hasta el centro de Honduras. Prefiere el bosque mesófilo de montaña, se presenta en barrancas y cañadas en conjunto con los géneros *Alnus* y *Fraxinus*.

Medidas de mitigación y prevención para el lechillo

De manera particular, las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en dos ámbitos:

- 1) Concientización de la población. Se instalarán letreros alusivos al estatus de riesgo que cuenta esta especie en el cual se mostrarán las principales características que permitan su identificación (tronco, corteza, hojas, flor y fruto). Esta actividad se



realizará desde el inicio del proyecto y se mantendrán de manera permanente en el ANP.

- 2) Actividades de manejo. Dado la baja frecuencia que se obtuvo de esta especie derivado del muestreo realizado, se propone la ubicación de los individuos en el área cercana a los sitios levantados de forma que pueda plantearse la colecta de semilla y la producción de planta en viveros de la región, de forma tal que se planteen actividades de reforestación con esta especie en el hábitat identificado.
- 3) Actividades indirectas. Esta especie será totalmente excluida de las actividades de extracción (aclareos). Se utilizará el derribo direccional para evitar que se dañe a los individuos que se encuentren cerca de un árbol a tratar. El troceo y el arrastre se realizarán lo más lejos posible de estos árboles, con el objeto de evitar que puedan ser lastimados con el uso de la motosierra o por golpes de las trozas. Se monitoreará la época de fructificación de la especie, para poder obtener semilla para producir planta en viveros locales, adicionalmente, será considerada como una especie prioritaria dentro de las actividades de reforestación, principalmente, en la parte norte del ANP. Cabe mencionar que, deberá de buscarse obtener semilla o planta de individuos de la región con el objeto de promover la diversidad genética de la especie en el Parque Estatal.

Cedro blanco (*Cupressus lusitanica* – Sujeta a Protección Especial / Pr)

Corresponde a una especie cuyos “árboles monoicos pueden llegar a medir hasta 30 m de alto y con un tronco de hasta 1.5 m de diámetro, de corteza rojiza, delgada, fisurada longitudinalmente. Sus ramas no se encuentran arregladas en un plano, y son extendidas o ascendentes formando una copa cónica. Hojas agudas o subagudas, escuamiformes, adpresas-ascendentes, frecuentemente carinadas cerca del ápice, algunas veces con los márgenes erosos-denticulados, las más jóvenes verdes o glaucas, con glándula abaxial inconspicua. Estróbilos masculinos elipsoides, amarillos presentes de febrero a abril. Estróbilos femeninos maduros, café, globosos, glaucos, permanentes todo el año que maduran hasta el siguiente; escamas ovulíferas 6-8, peltadas con un mucrón carnoso, cónico, frecuentemente curvo, leñosas cuando maduras; cada escama fértil con numerosas semillas. Semillas aplanadas, con alas laterales rudimentarias” (CONABIO, 2021a).



Tiene amplia distribución en nuestro país en los sistemas montañosos Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental, la Meseta Central de Chiapas, y parte del Eje Neovolcánico, llegando hasta Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Es una especie heliófita y forma bosquetes de áreas pequeñas, particularmente en partes altas del bosque mesófilo de montaña.

Medidas de mitigación y prevención para el cedro blanco

De manera particular, las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en dos ámbitos:

- 1) Concientización de la población. Se instalarán letreros alusivos a la importancia de no introducir especies exóticas sobre todo aquellas que se encuentran en estatus de riesgo como el cedro blanco, pero es una especie exótica para esta área natural protegida.
- 2) Se cumplirá con la normatividad establecida en el presente DTU.

6.2. Impactos residuales

Considerando la naturaleza del proyecto, se tiene en consideración dos posibles impactos residuales, entendiéndose como aquel que aún después de aplicadas las medidas de mitigación permanece en la zona, y estos corresponden a las actividades de apertura de brechas de saca y el efecto que pueden tener el manejo forestal encaminado a la mejora de las condiciones ambientales en la fauna silvestre.

En el caso del primero, es poco probable que se mantenga un impacto residual negativo dado que no se realizará una apertura para el movimiento de vehículos, tan sólo serán utilizados para el arrastre y movimiento de las trozas y residuos generados de los árboles derribados. Particularmente se considera que sólo podrá haber una dificultad en recuperar estas áreas en aquellos lugares en donde, por las condiciones topográficas, exista un riesgo considerable de pérdida del suelo, considerando que las actividades de recuperación de esas áreas estarán enfocadas a la escarificación del suelo, siendo una posible solución el uso de los residuos de la cosecha como una forma de protegerlo de la acción erosiva de la lluvia.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Para el caso del segundo, se tiene que considerar que, aun realizando conscientemente las actividades de reforestación, prevención y combate de incendios, así como la detección y combate de plagas, se requerirá de algún tiempo para que la fauna se adapte a las nuevas condiciones de la estructura del ecosistema. Afortunadamente, el acomodo del material vegetal y las obras de conservación de suelo servirán tanto de refugio como de hábitat temporal a la fauna para que pueda restablecerse en la zona.

La planificación a través de anualidades permitirá a la fauna diseminarse a aquellas zonas que no serán intervenidas en este período y en la remoción sólo de arbolado muerto, plagado o por aclareos que no cuente con indicios de presencia de fauna silvestre también ayudará a minimizar el impacto generado a este componente del ecosistema.

Adicionalmente, las áreas reforestadas también podrán fungir como un nuevo hábitat, diversificando las especies y promoviendo una nueva estructura en los bosques del ANP.



7. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

Mediante el inventario forestal se obtuvo información de campo que una vez analizada se han considerado las actividades de prevención y mitigación para lograr como resultado que no se causará impacto negativo irreversible, o que se provoque algún efecto secundario a largo plazo, por el contrario, con la correcta implementación de las medidas establecidas en el proyecto llevarán a Monte Alto a mejorar las condiciones de sus ecosistemas actuales encontradas en el predio, para lo que se realiza el siguiente pronóstico contemplando el escenario actual y el proyectado.

7.1. Pronóstico del escenario

a) Escenario actual

Los ecosistemas del predio actualmente se encuentran en condiciones de decadencia, ya que se han presentado en los últimos años fuertes incendios que han ocasionado la pérdida de vegetación en aproximadamente 76 hectáreas, así como la presencia continua de ataques de insecto descortezador, además de afectación de rayos y derrumbes por fuertes vientos, cabe hacer mención que anteriormente se iniciaron actividades de aprovechamiento (2008), bajo una manifestación de impacto ambiental para el aprovechamiento de recursos forestales maderables; no obstante se detuvo un par de años después.

A raíz de los antecedentes mencionados existe por toda el área natural protegida, en algunas zonas con mayor volumen, residuos de aprovechamiento, árboles muertos en pie y derribados, considerado como alto riesgo de material combustible para incendios forestales. El volumen estimado en el inventario en estas condiciones es de 5,799.524 metros cúbicos que corresponden en su mayoría al Genero *Pinus* (*P. pringlei* y *P. oocarpa*)



Imagen 16. Situación actual donde predomina el arbolado muerto en pie.

En estas zonas los estratos herbáceos y arbustivos se encuentran afectados por sucesión ecológica y que no se hayan realizado actividades de manejo forestal posterior al incendio de 2018. Actualmente existe sobrepoblación de Vara blanca (*Ageratina mairretiana*) llegando a ser un estrato sumamente denso por lo tanto impenetrable en algunas zonas, por lo que limita de forma extraordinaria que otras especies se establezcan adecuadamente.

Aun así, la vegetación dominante en el predio sigue conformada por el estrato arbóreo, el que está constituido por especies de coníferas y latifoliadas de apariencia saludable y con



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

condiciones buenas, las alturas que podemos encontrar son desde los 8 hasta 35 metros, así como diámetros por arriba de los 60 centímetros, al interior del bosque podemos encontrar una red básica de caminos y brechas, únicamente se cuentan para acceder con este tipo de infraestructura en dos terceras partes del predio, los que han funcionado anteriormente como principal medio para la extracción de los productos forestales, así como acceso del público en general.



Imagen 17. Vista general del estrato herbáceo y arbustivo dentro de las zonas afectadas por incendio.

Respecto de otro tipo de infraestructura se cuenta con una red de senderos para caminata o paseos en bicicleta, esta red cuenta con una longitud aproximada de 24 kilómetros. Estos a diferencia de los caminos y brechas se encuentran mejor distribuidos dentro del predio.



No obstante, por insuficiente señalización y vigilancia, sobre todo los ciclistas han ido haciendo más senderos que no forman parte de la red básica y que ha fragmentado de forma extraordinaria los ecosistemas.



Imagen 18. Vista general de senderos dentro del predio.

De forma general, al interior no se identifican impactos altamente significativos o irreversibles una vez que se realicen las medidas de prevención y mitigación, también se hace mención que en caso de detectarse ataques más severos de plagas y/o enfermedades, se contará con un programa de sanidad, además de mantener las brechas cortafuego en condiciones adecuadas para atender cualquier siniestro; así como de una brigada que estará encargado de realizar tanto actividades de monitoreo como de evaluaciones posteriores a la realización de todas las actividades de manejo contempladas en el presente estudio.

b) Escenario futuro

Durante la vigencia del presente estudio que consideran 10 años de actividades, tanto de manejo como de restauración, se prevé que un buen porcentaje del retiro de árboles muertos en pie, así como aquellos derribados se donen a la población como leña de uso doméstico, otro porcentaje se trituren e incorporen al suelo como astilla o se reutilicen para construir obras de retención de suelo en las cárcavas que ya existen por erosión hídrica o en zonas donde se ha perdido totalmente la capa vegetal y que sean estrictamente



necesarias para filtrar agua, el acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel; genere en esa zonas áreas susceptibles de ser habitas de fauna silvestre o incentivar la regeneración natural del bosque, mediante la sucesión ecológica.

Se tiene calendarizado realizar actividades complementarias con el objeto de incentivar a la regeneración natural, mediante la implementación de chaponeos en aquellas zonas en las cuales el estrato herbáceo y arbustivo tengan una dominancia sobre el arbolado, del mismo modo se escarificarán aquellas zonas en las que o el mantillo sea muy grueso por la excesiva carga de ocochal u hojarasca, tanto como aquellas áreas con suelos altamente compactadas, generando con ello la regeneración.

La afectación de la fauna silvestre local, solo se verá afectada de forma temporal, siendo durante las actividades de mantenimiento (derribo y troceo), así como aquellas que impliquen la movilidad de secciones y el uso de herramientas que generen ruido (transporte, obras de conservación de suelos y agua). Una vez concluidas dichas actividades en las áreas correspondientes, las especies ahuyentadas paulatinamente regresarán al sitio y continuar con su respectivo ciclo de vida. Asimismo, a forma de beneficio hacia la fauna se considera realizar actividades en las que se generen zonas adecuadas para construir nidos o para perchas (árboles muertos en pie).

Referente al impacto social que se espera tener al realizar la ejecución del presente estudio, se espera un beneficio ante la población local y vecina, ya que considera la generación de empleos, así como la donación de leña como uso doméstico.

c) Pronóstico

El escenario pronóstico que se tiene para el predio está situado en el supuesto de que se realizarán las actividades de manejo forestal, así como de restauración y mejora con base a las normas y técnicas establecidas, con el principal objetivo de ejecutarse ocasionando el menor impacto negativo posible, o que en su caso puedan ser prevenidos, mitigados y compensados para con ello recuperar los ecosistemas de Monte Alto, con la donación de leña para uso doméstico y la utilización de los productos del mantenimiento del bosque para construir espacios de investigación, cultura y educación, se fortalecerá el desarrollo social de la zona, permaneciendo como objeto principal el buen manejo forestal con el cual se logrará la restauración de los ecosistemas de Monte Alto.



La implementación y ejecución de las acciones de manejo forestal que se proponen, tomando como base fuertes criterios ecosistémicos por ser un área natural protegida, considerando la implementación de una metodología adaptada al proyecto que plantea evaluar el funcionamiento de las acciones de protección, fomento y monitoreo a través de los principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica para que a través de investigación se pueda aplicar un manejo adaptativo, es decir, las acciones vayan confirmando la restauración de los ecosistemas al interior, al tiempo que se vigilen las amenazas externas que esta reserva natural tiene en su sistema ambiental y que pone en serio riesgo la permanencia de sus flujos genéticos, de paisaje y conectividad. Realizando todas las actividades anteriormente descritas y calendarizadas con amplia participación social se propiciará la diversidad estructural y la funcionalidad ecosistémica.

Durante la aplicación de las acciones de manejo forestal, se va a mantener una supervisión constante con personal especializado. Así también, se considera contar con un programa de evaluación general, un programa preventivo de monitoreo y atención oportuna para las plagas y enfermedades, así como un programa de manejo del fuego.

7.2. Programa de evaluación y seguimiento ambiental

En cuanto a la supervisión ambiental referente al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental planteada en este documento técnico unificado; así como el cumplimiento de los términos y condicionante establecidas en la legislación aplicable, se implementará un programa de supervisión ambiental.

Este programa permitirá realizar una evaluación de manera periódica sobre la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar a lo largo de la vigencia del estudio, así como proponer el replanteamiento en cuanto a cambios de medidas de prevención, corrección y mitigación.

La estructura del programa de supervisión ambiental se establecerá con base a los componentes evaluados anteriormente (suelo, agua, atmosfera, vegetación y fauna) en los cuales se establecerán indicadores de eficiencia los cuales se estarán evaluando para medir la funcionalidad y eficacia de las medidas de mitigación propuestas. Estos indicadores, así como actividades por realizar se calendarizan para garantizar con ello la vigilancia ambiental.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 73. Calendario de actividades de supervisión y vigilancia en el predio.

Actividades	Temporada/ Cantidad	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Control de residuos solidos													
Instalación de botes de basura	4				x	x	x						
Brigadas de limpieza	1 brigada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Recorridos de vigilancia	1 brigada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trozar y esparcir residuos vegetales	Cuando haya derribo										x	x	x
Control de emisiones													
Supervisión	Diario										x	x	x
Mantenimiento de maquinaria, vehículo y equipo	Semanal										x	x	x
Cumplimiento de horario	Diario										x	x	x
Establecimiento de la franja protectora de vegetación ribereña													
Delimitación de las áreas	Previo al inicio de corta									x	x	x	
Protección de flora y fauna silvestre													
Instalación de letreros (prohibida cacería, protección de los recursos naturales, notificación de autorización)	5 letreros anuales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vigilancia	Diaria	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Actividades	Temporada/ Cantidad	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Erradicación de especies introducidas e invasoras.		X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo de poblaciones	1 anual											x	x
Repoblación con especies nativas y endémicas	4 años posteriores a la intervención, siempre y cuando no haya regeneración natural.						x	x	x				
Supervisión de corta													
Delimitación de la faja y subfajas de corta anual	Previo al inicio de corta								x				
Derribo direccional	En la etapa de aprovechamiento									x	x	x	
Restauración en caso de afectación indirecta	Posterior a la corta						x	x					
Manejo del fuego													
Determinar zonas de riesgo	Previo a temporadas de secas	x	x	x									
Limpieza y control de residuos	Previo a temporada de secas	x	x										x



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Actividades	Temporada/ Cantidad	Meses												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Mantenimiento a brechas corta fuego	Previo a temporadas de secas	x	x	x										x
Organización y equipamiento de brigadas	Previo a temporadas de secas				x	x	x							
Capacitación personal	Previo a temporadas de secas			x	x	x								
Recorridos de vigilancia	Previo a temporadas de secas	x	x	x	x	x								
Quemas prescritas	Previo a temporada de secas		x	x										
Restauración en caso de siniestro	Previo a temporadas de secas						x	x	x					
Prevención y control de plagas														
Monitoreos	Áreas repobladas	x	x	x	x						x	x	x	x
Aplicación de tratamientos fitosanitarios establecidos en normatividad y alternativos de bajo impacto ambiental.	En caso de identificar plagas	x	x									x	x	x
Replacación														



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Actividades	Temporada/ Cantidad	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evaluación de la regeneración natural	En caso de no existir suficiente regeneración natural				x	x							
Producción <i>in situ</i> /compra de semilla certificada	En áreas de valor genético <i>in situ</i>	x	x	x	x	x							x
Trazo del terreno							x	x					
Apertura de cepas y plantado							x	x					
Replante y deshierbe								x	x	x	x	x	x
Escarificación de suelo					x	x	x						



7.3. Conclusiones

La implementación del presente DTU es una herramienta de planificación forestal para restaurar los ecosistemas del área natural protegida denominada Monte Alto y con ello los servicios ambientales que proporciona a la población.

Con estas acciones de manejo forestal, se realizará de inmediato el manejo de material combustible que existe por toda la reserva disminuyendo de forma extraordinaria el riesgo en la próxima temporada de estiaje.

De forma inmediata se mejora la imagen para los turistas y se disminuye el riesgo de accidentes por caída de árboles y ramas.

Durante los 10 años de su implementación habrá presencia permanente en el predio, apoyando en la vigilancia para evitar la extracción ilegal de madera, fauna y flora silvestre favoreciendo la salud del bosque.

Aplicando las técnicas de prevención, cultivo y mantenimiento, se fomenta la regeneración de la masa forestal y se fortalece la calidad del ecosistema.

Las tres vertientes de este estudio son: la restauración de los ecosistemas de Monte Alto, la generación de empleos para los pobladores de la zona rural y el fomento de calidad de vida y cultura para conservar los ecosistemas forestales del parque estatal y de la cuenca.

Por lo tanto, se concluye que la ejecución del DTU para el manejo forestal de un área natural protegida denominada Parque Estatal Monte Alto, en el predio Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad "La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y la Peña" conocido como "Monte Alto", ubicado en el Municipio de Valle de Bravo, no ocasionará impactos ambientales significativos ni pondrá en riesgo poblaciones de flora y fauna. Este instrumento de planeación forestal y ambiental constituye una forma eficiente para el manejo y restauración de los ecosistemas de Monte Alto recuperando los servicios ecosistémicos y con ello proporcionar calidad de vida ambiental a los pobladores de Valle de Bravo.



8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

8.1. Planos definitivos

Para dar cumplimiento tanto a lo solicitado para la recepción y revisión del presente Documento Técnico Unificado, así como lo requerido de acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006 en la cual se establecen los criterios, así como las especificaciones técnicas del contenido de los programas de manejo forestal se presentan los siguientes planos:

1. Plano de Áreas de Intervención y Tratamiento silvícola
2. Plano de clasificación de superficies y corrientes de agua
3. Plano de tratamientos complementarios y sitios de muestreo
4. Plano de tipos de vegetación, curvas de nivel e infraestructura actual y proyectada

8.2. Fotografías

Para mejor ejemplificación del DTU se construyó un álbum fotográfico, con algunas características generales del predio.



Escenario actual del predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Escenario actual del predio.



Escenario actual del predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Escenario actual del predio.



Escenario actual del predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Escenario actual del predio.



Inventario del predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Inventario del predio (coordenadas sitio de muestreo)



Inventario del predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Marcado de sitios de muestreo.



Toma de datos de campo.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Obtención de incrementos (coníferas).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Monitoreo de fauna (colocación de cámaras trampa).



Caminos en el predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Camino en el predio.



Sendero en el predio.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Zonas que requieren podas y preclareos.



Zonas que requieren podas y preclareos



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Zonas de regeneración natural



Inventario no maderable (Vara blanca).



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Inventario no maderable (Vara blanca).



Inventario no maderable (Vara blanca).



8.3. Glosario de términos

Aclareos: Aquellas cortas intermedias que se aplican dentro de un bosque entre su establecimiento y su corta final, se realiza cuando los árboles son jóvenes y con diámetros entre 10 y 50 centímetros. Su función es mejorar la distribución de la población.

Área Natural Protegida: Áreas designadas que reciben una protección especial por albergar valores naturales, culturales o sociales; en las cuales se restringen el acceso y el uso de la flora y la fauna, así como otros recursos con el objetivo de mantener y conservar las cualidades originales de estos sitios.

Autorización: Acto jurídico mediante el cual la Secretaría determina el poder realizar el aprovechamiento de los recursos forestales, ya sea en su categoría de Maderables o No Maderables.

Bosque Irregular: es aquel bosque en el cual se presentan árboles de edades diferentes entremezclados en toda su superficie, desde árboles maduros hasta plántulas o árboles muy jóvenes, siendo estos últimos frecuentemente en mayor cantidad.

Brecha de saca: Faja de terreno despejada sin vegetación de entre 3.5 a 6.0 metros de ancho, con una longitud variable; su principal función es la de arrimar los productos forestales donde se puedan manipular. Estos "caminos" se caracterizan por no tener revestimiento y de permanencia temporal, ya que se van construyendo de acuerdo al plan de trabajo (plan de cortas).

Camino principal: aquel que dentro del Parque Estatal Monte Alto tiene la función principal de comunicar diversas áreas dentro del mismo, su característica principal es ser un camino de terracería de dimensión variable y con ancho que varía de 3.5 a 4.5 metros, cuenta con obras hidráulicas como cunetas y vados en las barrancas. Es transitable todo el año.

Camino secundario: con un objetivo similar al del camino principal, se caracteriza por tener una dimensión menor, ya que alcanza únicamente hasta 3.5 metros de ancho, cuenta con las mínimas características necesarias, en algunos casos sin cunetas. No son transitables gran parte del año, ya sea por las condiciones climáticas o por sus características propias.

Ciclo de Corta: Se refiere aquel intervalo de tiempo que pasa entre dos aprovechamientos (cortas) subsecuentes dentro de una misma Área de Corta.



CEPANAF: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

DOF: Diario Oficial de la Federación

DTU: Documento Técnico Unificado

LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma publicada 26-04-2021

MMOBI: Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares

Monte Alto: Fracción del Terreno Expropiado de la Comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y La Peña

Pre-aclareos: técnica empleada para realizar una mejor distribución de la población de árboles en los terrenos, se realiza cuando hay árboles que crecen al mismo tiempo y con diámetros menores a 10 centímetros, siempre cuando estos se encuentren muy juntos.

PROBOSQUE: Protectora de Bosques del Estado de México

RLGDFS: Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma publicada el 30-12-2020

Rodal: Es el área definida por sus características permanentes, como el suelo, pendientes, parteaguas y arroyos, en la cual se contienen un mismo indicador de potencial productivo. El rodal es la unidad básica de manejo y sobre todo de seguimiento a variables forestales a través del tiempo y como tal, debe de permanecer a través de los ciclos de corta sucesivos, aun cuando se presenten cambios en la vegetación, en el sistema silvícola aplicado, en el ciclo de corta o en cualquier otra variable.

Rollo Total Árbol (RTA): se refiere al volumen únicamente de lo que corresponde al tallo (fuste, tronco) del árbol, sin tomar en cuenta puntas y ramas, es la unidad de medida utilizada al comercializarse como madera.



SEDEMEX: Segundo Estudio Dasonómico del Estado de México

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales también llamada “Secretaría”

Sistema Silvícola: es aquella serie de tratamiento silvícolas compatibles con las especies a manejar, su función es la de regenerar las masas, el cultivo y la cosecha de las mismas, de acuerdo con objetivos de producción, regeneración, conservación y restauración. Tradicionalmente para su estudio y mejor aplicación, se ha subdividido para bosques regulares e irregulares.

Tratamientos silvícolas: son las actividades que pueden consistir en la remoción del arbolado o partes de estos, las cuales tienen como principal objetivo el de mejorar y encaminar el desarrollo de una UMM hasta su madurez, así como de crear las condiciones para el establecimiento de una nueva masa forestal.

Unidad Mínima de Manejo (UMM): Son aquellas divisiones dasocráticas mínimas, que se establecieron en el DTU, las cuales pueden ser el subrodal, el rodal o aquellas parcelas de corta de acuerdo a su tratamiento.

Volumen Residual: Se refiere al volumen resultante en un rodal, posterior a la realización de la corta y aprovechamiento.

Volumen Total Árbol (VTA): Se refiere al volumen de madera y corteza contenido en un árbol, incluyendo el fuste, puntas y ramas



9. Anexos

Anexo No. 1. Documento que demuestre la posesión legal del predio Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y La Peña conocido como “Monte Alto”

Anexo No. 2. Documento que acredite la personalidad del poseedor del predio Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y La Peña conocido como “Monte Alto”

Anexo No. 3. Plano de Áreas de Corta y Tratamiento Silvícola

Anexo No. 4. Plano de Clasificación de superficies e hidrología

Anexo No. 5. Plano de Ubicación de sitios de muestreo y Tratamientos complementarios

Anexo No. 6. Plano de tipos de vegetación, infraestructura actual, proyectada y curvas de nivel

Anexo No.7. Secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo (Rodal) y especie

Anexo No. 8. Existencias reales por unidad mínima de manejo (Rodal)

Anexo No. 9. Existencias volumétricas por sitio de muestreo y especie

Anexo No. 10. Posibilidad anual y plan de cortas

Anexo No. 11. Constancia de inscripción del responsable técnico ante el RFN

Anexo No. 12. Manifiesto de la situación legal del predio Fracción de Terreno Expropiado de la Comunidad La Cabecera y sus Barrios Santa María Ahuacatlán, Otumba y La Peña conocido como “Monte Alto”

Anexo No. 13. Manifiesto de veracidad de la información presentada.

Anexo No. 14. Auxiliares para la interpretación de cromatografías de suelo

Anexo No. 15. Tablas y Diagramas correspondientes a la metodología SER (Gann *et al.*, 2019) para el Parque Estatal “Monte Alto”, Valle de Bravo, Estado de México

Anexo No. 16. Fichas de invitación a la academia e instituciones de investigación en el Parque Estatal “Monte Alto”, Valle de Bravo, Estado de México



Anexo No. 17. Proceso de Sociabilización del Programa de Manejo Forestal del Parque Estatal "Monte Alto", Valle de Bravo, Estado de México

ANEXO 14.

AUXILIARES PARA LA INTERPRETACIÓN DE CROMATOGRAFÍAS DE SUELO

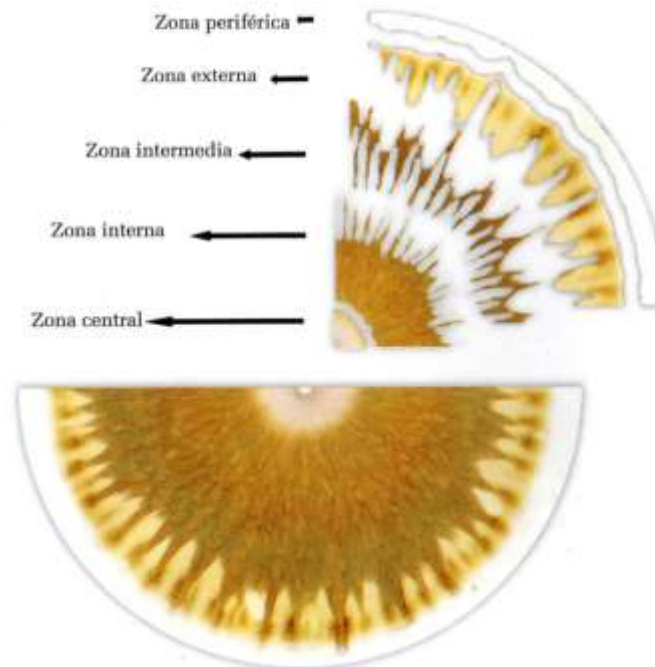


Imagen 14.1. Zonas de un cromatograma



21 Colores deseables.

Colores no deseables.

Imagen 14.2. Patrón de colores para el análisis de cromatográfico de suelos

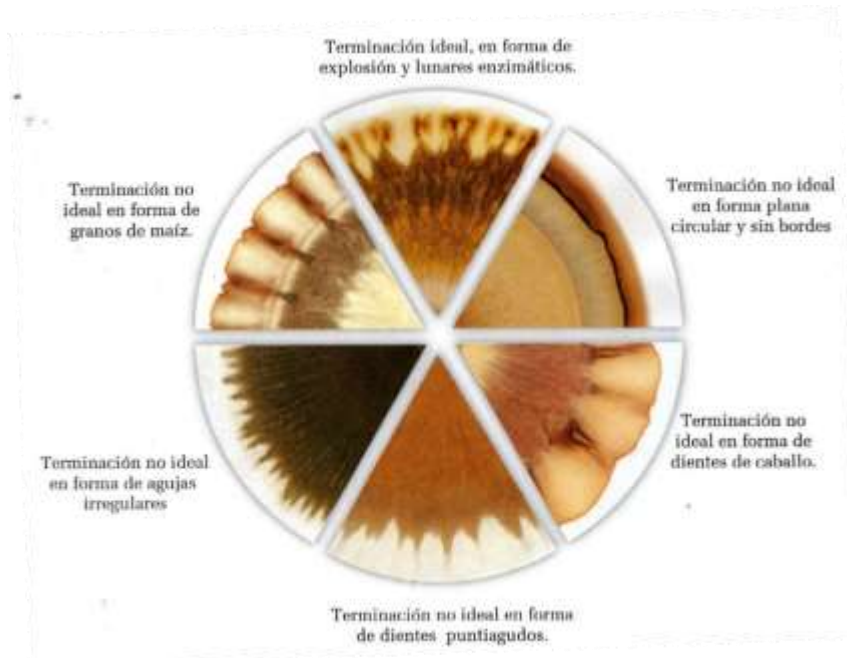


Imagen 14.3. Características de la terminación de los dientes de un cromograma



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14



Imagen 14.4. Características ideales de un cromatograma.

Elaboración e interpretación. El Humedal. Centro de Ciencias del suelo y el agua. Ing. Enrique Álvarez. 2021



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

ANEXO 15. TABLAS Y DIAGRAMAS CORRESPONDIENTES A LA METODOLOGÍA SER (GANN ET AL., 2019) PARA EL PARQUE ESTATAL “MONTE ALTO”, VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

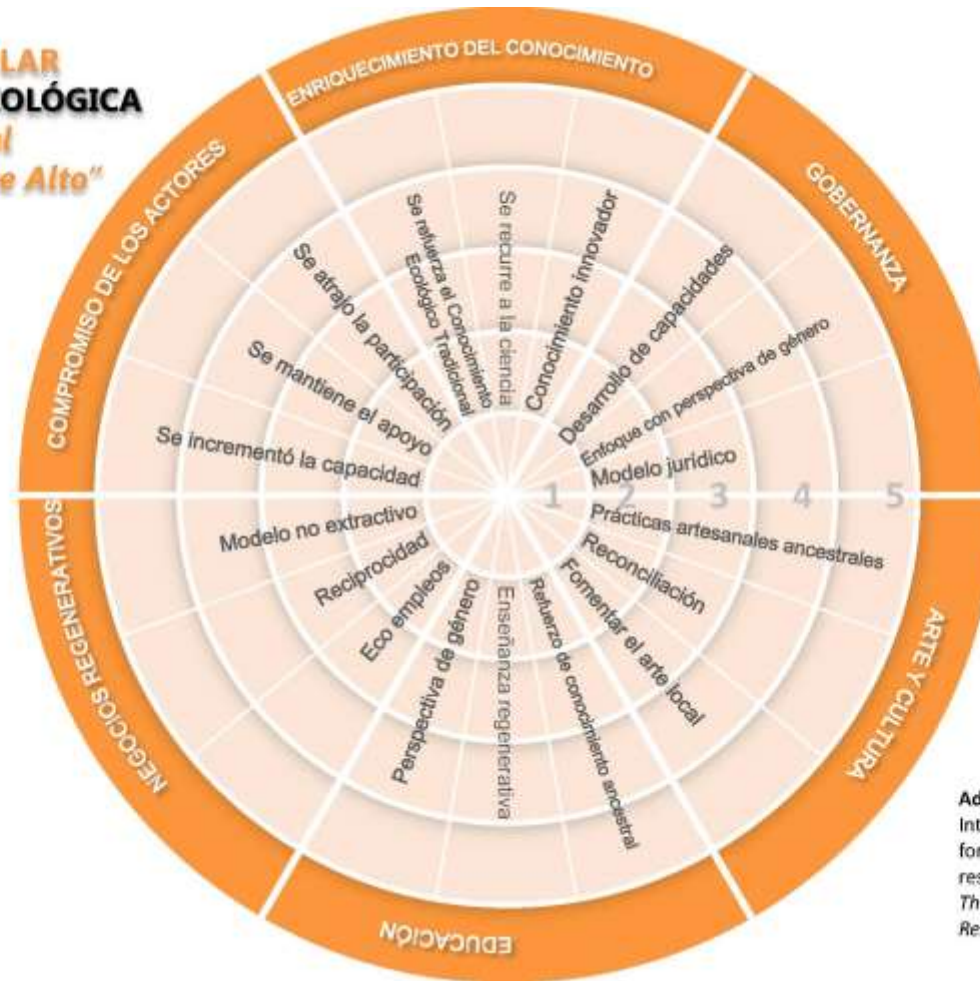
PARQUE ESTATAL “MONTE ALTO” - VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO						
Atributos Primarios	Atributos Secundarios	Nivel ●	Nivel ●●	Nivel ●●●	Nivel ●●●●	Nivel ●●●●●
Compromiso de los actores	Se incrementó la capacidad	Actores identificados y conscientes del proyecto y su lógica. Se cuenta con una estrategia de comunicación permanente	Actores clave que muestran apoyo y se involucran en la fase de planeación del proyecto	Aumenta el número de actores, el apoyo y la participación al inicio de la fase de implementación	Se consolida el número de actores, el apoyo y la participación a lo largo de la fase de implementación	El número de actores, el apoyo y la participación son óptimos, y la gestión autónoma y los acuerdos de secuencia están en orden
	Se mantiene el apoyo					
	Se atrajo la participación					
Enriquecimiento del conocimiento	Se refuerza el Conocimiento Ecológico- Tradicional)	Identificación de fuentes relevantes de conocimiento existentes y selección de mecanismos para generar nuevo conocimiento	Las fuentes relevantes de conocimiento asistente y el potencial para nuevos conocimientos sustentan la planeación del proyecto y el diseño del monitoreo	La fase de implementación hace uso de todo el conocimiento relevante, la retroalimentación de los actores y los primeros resultados del proyecto	La implementación se enriquece con todo el conocimiento relevante, y con el ensayo y error derivados del mismo proyecto reforzando el enfoque de manejo adaptativo. Los resultados se han analizado y reportado.	La implementación se enriquece con todo el conocimiento relevante, se reconoce el valor biocultural del bosque y su diversidad biológica, se consolida la investigación formal básica y aplicada <i>in-situ</i> y sus resultados son compartidos y aplicados a proyectos similares que ponderan el manejo adaptativo de los ecosistemas
	Se recurre a la ciencia					
	Conocimiento innovador					
Gobernanza	Desarrollo de capacidades	Involucramiento de actores interesados en desarrollar capacidades participativas	Procesos de desarrollo de capacidades organizativas	Transición a custodia ciudadano pleno	Evolución del sistema organizativo	Opera un modelo jurídico dedicado a desarrollar las capacidades de Monte Alto
	Enfoque con perspectiva de género					
	Modelo jurídico					
Arte y cultura	Prácticas artesanales ancestrales	Se identifica al bosque como un lugar de inspiración artística	Se involucran artistas, artesanos y se identifican zonas de alto valor artístico y cultural.	Se codiseñan procesos y experiencias directas que fomentan la creación artística y artesanal	Se llevan a cabo experiencias que fomentan el arte y la cultura aportando valor al enriquecimiento del ecosistema	Se establece una relación recíproca continua entre el arte y la cultura con Monte Alto.
	Reconciliación					
	Fomentar el arte local					
Educación	Refuerzo de conocimiento ancestral	Involucramiento de escuelas interesadas en generar nuevo entendimiento sobre Monte Alto y su papel en la cuenca	Implicación activa de estudiantes, centros educativos y profesores en prácticas eficaces en búsqueda de soluciones	Planeación del proyecto y diseño del monitoreo	Desarrollar capacidades, competencias, actitudes y valores positivos que los involucra activamente en el proyecto.	Se logran vínculos estrechos entre la cualidad ambiental y los aspectos sociales.
	Enseñanza regenerativa					
	Perspectiva de género					
Negocios Regenerativos	Modelo no extractivo	Involucramiento de actores con interés para generar un mecanismo financiero que haga sostenible el manejo, operación y administración de monte Alto con modelos no extractivos para lograr su conservación	Se desarrollan capacidades organizacionales y de negocios para crear el mecanismo	Se fortalecen los vínculos entre los actores para generar el mecanismo financiero que haga sostenible el manejo, operación y administración de Monte Alto	Se genera el mecanismo con amplia participación social, no extractivo y en plena reciprocidad con el bosque	Opera un mecanismo financiero institucional con amplia participación social, no extractivo y en plena reciprocidad con Monte Alto que genera ecempleos.
	Reciprocidad					
	Eco empleos					



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

DIAGRAMA CIRCULAR INTEGRACIÓN SOCIOECOLÓGICA Escenario Inicial Parque Estatal "Monte Alto"



Adaptado de Gann et al. 2019.
International principles and standards
for the practice of ecological
restoration. Second edition.
*The Journal of the Society for Ecological
Restoration SER.*



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

PARQUE ESTATAL "MONTE ALTO" - VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

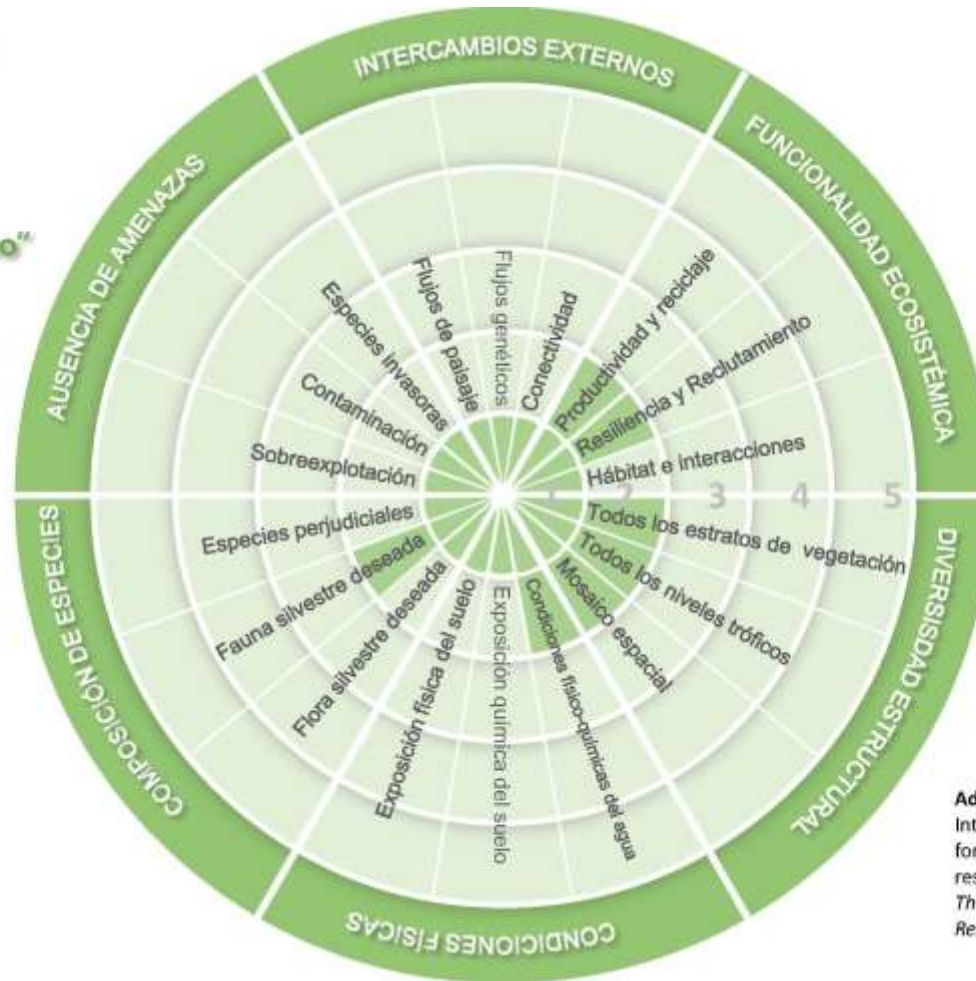
Atributo	Subatributos	Nivel *	Nivel **	Nivel ***	Nivel ****	Nivel *****
Diversidad Estructural	Todos los estratos de vegetación	Uno o menos estratos biológicos presentes, un patrón no espacial o comunidad trófica compleja, hacer referencia al ecosistema	Más estratos presentes pero bajos patrones espaciales y tróficos, complejidad relativa a ecosistemas de referencia	La mayoría de los estratos presentes, y algunos patrones espaciales, complejidad trófica relativa al sitio de referencia	Todos los estratos presentes, complejidad trófica sustancial, en desarrollo en la relación con el ecosistema de referencia	Todos los estratos presentes y espaciales, nivel alto de complejidad trófica, patrón capaz de auto organizarse y perpetuarse
	Mosaico Espacial					
Funcionalidad Ecosistémica	Productividad y reciclaje		Grupo de sustratos e hidrología, mayor potencial para mayor gama de funciones que incluyen un ciclo de nutrientes, provisión de hábitats y recursos para otras especies	Evidencia de funciones comenzando por ejemplo nutrientes, ciclo, filtración de agua y provisión de recursos y hábitats para una gama de especies	Evidencia sustancial de clave, funciones y procesos incluyendo reproducción, dispersión y reclutamiento de especies nativas	Evidencia considerable de funciones y procesos en una trayectoria segura de referencia, evidencia de resiliencia en el ecosistema, probado por el restablecimiento y control de regímenes de perturbación
	Resiliencia y reclutamiento	Los sustratos y la hidrología son pocas en una etapa inicial, capaz de desarrollar a futuro funciones similares a la referencia				
Intercambios Externos	Hábitat e interacciones					
	Flujos de paisaje		Conectividad para mejorar positivamente, (minimizando los negativos) intercambios concentrados mediante la cooperación con partes interesadas (reinstalando vínculos)	Flujos de intercambios positivos entre interior y exterior, con evidencia de altos valores de α -diversidad resultado del aumento del flujo genético y β -diversidad	Alto nivel de intercambios positivos, con ecosistemas nativos establecidos, control y disminución de spp indeseables y disturbios	Evidencia de los intercambios externos positivos con índices \geq a los índices de referencia; viabilidad a largo plazo; funcionalidad del hábitat y ecosistema con flujo genético y funcionalidad ecológica a nivel paisaje
Ausencia de Amenazas	Flujos genéticos	Potencial de intercambios e.g. de especies, genes, agua, fuego, con los ecosistemas regionales, paisaje y medio acuático				
	Conectividad					
Condiciones físicas	Sobre explotación	Mayor deterioro discontinuado en ha. Tenencia y manejo asegurado	Amenazas de áreas adyacentes, comenzando a ser manejado o mitigado	Todas las amenazas adyacentes gestionadas o mitigadas a baja medida	Todas las amenazas adyacentes gestionadas o mitigadas a un grado intermedio	Todas las amenazas gestionadas o mitigadas en gran medida
	Contaminación					
Composición de especies	Especies Invasoras	Físico químico bruto, problemas remediados (por ejemplo, exceso de nitrógeno pH alterado, alta salinidad, contaminación u otro daño al suelo o agua)	Propiedades del sustrato a punto de estabilizarse, dentro del grado de referencia ecosistémica	Sustrato estabilizado dentro del rango de referencia ecosistémica, apoyo y crecimiento de características de la biota nativa y endémica	Manteniendo un sustrato de forma segura condiciones adecuadas para el crecimiento continuo y reclutamiento de características de la biota nativa y endémica	El sustrato se exhibe física y químicamente muy similares al ecosistema de referencia con evidencia que pueden indefinidamente sostener especies nativas y sus procesos ecológicos
	Estructura Física del suelo					
Ausencia de Amenazas	Plantas deseadas		Un subconjunto mínimo de características deseables para favorecer el establecimiento de especies nativas >10%; grado de amenaza baja a moderada en los sitios sensibles a la presencia de especies exóticas e invasoras	Un subconjunto de especies nativas clave, \geq 25%. Grado de amenaza muy bajo en los sitios sensibles a la presencia de especies exóticas e invasoras	Aumentan y se consolidan los valores de diversidad α y β (\geq 50 % respecto a los valores de referencia, presentes en todo el sitio); lo que representa una amplia diversidad biológica de taxones y spp; grado de amenaza <i>in situ</i> muy baja de spp exóticas e invasoras	Altos valores de α -diversidad, β -diversidad y γ -diversidad; especies nativas presentes \geq 80% a los índices de referencia con alta similitud a la referencia ecosistémica original; potencial amplificado para la colonización y perpetuación de la mayoría de spp nativas y endémicas
	Animales deseados					
Ausencia de Amenazas	Especies no deseadas	Especies nativas colonizadoras < 2%, moderar amenaza en el sitio con mayor amenaza de especies exóticas invasoras; múltiples nichos de regeneración disponibles				



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

DIAGRAMA CIRCULAR INTEGRIDAD Y FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA Escenario Inicial Parque Estatal "Monte Alto"



Adaptado de Gann *et al.* 2019.
International principles and standards
for the practice of ecological
restoration. Second edition.
*The Journal of the Society for Ecological
Restoration SER.*



ANEXO NO. 16.

FICHAS DE INVITACIÓN A LA ACADEMIA E INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE ESTATAL “MONTE ALTO”, VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO.

Restauración ecológica como herramienta de prevención y mitigación

Se generan propuestas y líneas de investigación en diferentes temas para involucrar a las instituciones educativas y la población de Valle de Bravo en el manejo adaptativo de los ecosistemas en Monte Alto.

Tabla 16.1. Propuesta Bio-carbón revitalizador de suelo y respuesta a amenaza de incendio.

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<i>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para mantener los servicios ecosistémicos de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo. Es un sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas investiga y diseña cómo realizar la fertilización del suelo a través de la pirolisis de materia seca y la inoculación con microorganismos de montaña. Así como monitorear la salud del suelo utilizando cromatografías antes y después de la ejecución de la práctica.</i>	
Supervisor	CEPANAF/ El custodio ciudadano	
Responsable	El investigador en permanente coordinación con la CEPANAF /Responsable técnico	
Título	Bio-carbón revitalizador de suelo y respuesta a amenaza de incendio.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar el uso de bio-carbón cómo revitalizador de suelo y el valor de aplicarlo en Monte Alto, procurar prácticas ancestrales aledañas para este proceso. La segunda fase consiste en el diseño de la práctica, la geolocalización de puntos estratégicos para hacerla, el monitoreo de la salud del suelo en dichos puntos y la tercera fase consiste en la ejecución de la práctica.	
Actividades	Investigar las mejores prácticas para hacer el bio-carbón con los recursos disponibles en el ANP, identificar StakeHolders, geolocalizar los puntos clave en donde llevar a cabo la práctica, diseñar la práctica de manera que contribuya al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados y llevar a cabo la primera fase de la práctica.	
Principios a los que responde	GUÍA: Funcionalidad Ecosistémica Ausencia de Amenazas Condiciones Físicas	PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.
Objetivos Desarrollo Sustentable	      	



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)

Tabla 16.2. Propuesta Corredores biológicos para la regeneración

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<p>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo. Es sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO.</p> <p>En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas se investiga, ubica y diseñan corredores biológicos que conecten al ANP con ecosistemas aledaños para aumentar su resiliencia. Así como promover el involucramiento de los actores clave para que se lleven a cabo las gestiones y obras necesarias para establecer los corredores.</p>	
Supervisor	CEPANAF/El custodio ciudadano	
Responsable	El investigador que estará en permanente comunicación con la CEPANAF	
Título	Corredores biológicos para la regeneración.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar la importancia de los corredores biológicos para el bienestar ecosistémico. La segunda fase consiste en identificar las zonas ideales para restablecer los corredores biológicos de Monte Alto, así como el involucramiento de los actores claves. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para el restablecimiento de los corredores biológicos.	
Actividades	Investigar y documentar corredores biológicos, identificar Stakeholders, geolocalizar los puntos clave en donde llevar a cabo la práctica, diseñar la práctica de manera que contribuya al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados.	
Principios a los que responde	<p>GUÍA: Funcionalidad Ecosistémica Intercambios externos Diversidad Estructural</p>	<p>PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.</p>
Objetivos Desarrollo Sustentable		

Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 16.3. Propuesta Arboretum/Bancos de Germoplasma: asegurando futuro.

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<i>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas se busca investigar, ubicar y diseñar bancos de germoplasma para salvaguardar la diversidad genética de Monte Alto y fungir como banco de reforestación. Así como promover el involucramiento de los actores claves para que se lleven a cabo las obras necesarias para establecer y proteger los bancos de germoplasma.</i>	
Supervisor	CEPANAF/El custodio ciudadano	
Responsable	El investigador en coordinación con CEPANAF/Responsable técnico	
Título	Arboretum/Bancos de Germoplasma: asegurando futuro.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar la importancia de los bancos de germoplasma y su funcionamiento. La segunda fase consiste en identificar y georreferenciar los árboles padres/madre, las cañadas biodiversas y las zonas ideales para establecer los bancos de germoplasma de Monte Alto, así como el involucramiento de los actores claves aledaños al ANP. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para el establecimiento de los bancos de germoplasma in-situ y en los predios colindantes.	
Actividades	Investigar y documentar bancos de germoplasma, identificar StakeHolders, geolocalizar los puntos clave en donde llevar a cabo la práctica, diseñar la práctica de manera que contribuya al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados.	
Principios a los que responde	GUÍA: Funcionalidad Ecosistémica Intercambios externos Diversidad Estructural Composición de Especies	PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.
Objetivos Sustentable		

Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 16.4. Propuesta Manejo del Fuego: Quemias prescritas para la regeneración y prevención de incendios.

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<i>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas se busca investigar, ubicar y diseñar quemias prescritas que contribuyan a la regeneración del ecosistema en Monte Alto y disminuyan el riesgo de incendios forestales incontrolables.</i>	
Supervisor	CEPANAF/El custodio ciudadano/Responsable técnico	
Responsable	El investigador en coordinación con la CEPANAF	
Título	Manejo del Fuego: Quemias prescritas para la regeneración y prevención de incendios.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar las prácticas ancestrales del manejo del fuego para la regeneración de los ecosistemas. La segunda fase consiste en identificar las zonas ideales para realizar las prácticas en Monte Alto, así como el involucramiento de los actores claves. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para llevar a cabo la práctica.	
Actividades	Investigar y documentar prácticas de manejo del fuego, identificar Stakeholders, geolocalizar los puntos clave en donde llevar a cabo la práctica, diseñar la práctica de manera que contribuya al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados y llevar a cabo la primera fase de la práctica.	
Principios a los que responde	GUÍA: Funcionalidad Ecosistémica Intercambios externos Diversidad Estructural Condiciones Físicas Ausencia de Amenazas	PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.
Objetivos Desarrollo Sustentable		

Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 16.5. Propuesta Aclareo: favoreciendo la regeneración natural.

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<i>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas se busca investigar, ubicar y diseñar un programa de manejo del fuego que contribuya a la regeneración del ecosistema en Monte Alto y disminuya el riesgo de incendios forestales incontrolables.</i>	
Supervisor	CEPANAF/El custodio ciudadano/Responsable técnico	
Responsable	El investigador en coordinación con CEPANAF.	
Título	Aclareo: favoreciendo la regeneración natural.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar las prácticas de aclareo y estratificación, así como identificar ecosistemas saludables de referencia que muestren los porcentajes de estratos en un bosque biodiverso. La segunda fase consiste en identificar las zonas ideales para realizar los aclareos en Monte Alto e identificar y marcar los individuos. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para llevar a cabo la práctica.	
Actividades	Investigar y documentar prácticas de aclareo para la regenerar las estructuras de la vegetación, identificar StakeHolders, geolocalizar los puntos clave en donde llevar a cabo las prácticas, diseñar las prácticas de forma que contribuyan al desarrollo de capacidades de los Stakeholders identificados y llevar a cabo la primera fase de la práctica.	
Principios a los que responde	GUÍA: <i>Funcionalidad Ecosistémica Composición de Especies Diversidad Estructural Condiciones Físicas Ausencia de Amenazas</i>	PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.
Objetivos Sustentable		








Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Tabla 16.6. Propuesta Monitoreo de la regeneración: aprendiendo de la Naturaleza.

Sitio	Parque Estatal Monte Alto ANP. La Joya 3, Monte Alto, Sin Nombre, 51200 Valle de Bravo, Méx. https://montealto.org.mx/	
Información General	<i>Monte Alto es un Parque Estatal decretado por el gobierno del Estado de México en 2013 para conservar los recursos naturales de Valle de Bravo, que ha sufrido grandes impactos por el desarrollo sitio prioritario para la restauración determinado por la CONABIO. En colaboración con CEPANAF, el municipio y las instituciones educativas investigan, ubican y diseñan prácticas que contribuyan a la regeneración natural del ecosistema en Monte Alto.</i>	
Supervisor	CEPANAF/El custodio ciudadno	
Responsable	El investigador en coordinación con la CEPANAF	
Título	Monitoreo de la regeneración: aprendiendo de la Naturaleza.	
Periodo	01/01/22-01/07/2021	
Objetivos	La primera fase consiste en investigar y documentar la regeneración natural en Monte Alto, monitorear la cantidad de especies e identificar al estrato que pertenecen. Así como identificar ecosistemas saludables de referencia que muestren los porcentajes de estratos en un bosque biodiverso. La segunda fase consiste en identificar las condiciones que han llevado a esta regeneración natural, proponer como propiciarlas y como salvaguardar las zonas específicas en donde está ocurriendo. La tercera fase consiste en codiseñar con los actores identificados una estrategia para llevar a cabo la práctica.	
Actividades	Monitoreo de biodiversidad, identificación de estratos y condiciones favorables a la regeneración. Diseño de estrategia para salvaguardar las zonas específicas involucrando a los Stakeholders identificados. Propuesta de práctica que propicien la regeneración natural en otras zonas del ANP. Y llevar a cabo la primera fase de la práctica.	
Principios a los que responde	GUÍA: <i>Funcionalidad Ecosistémica Intercambios externos Diversidad Estructural Condiciones Físicas Ausencia de Amenazas</i>	PRINCIPIOS: 1,2,4,5,6,7 y 8.
Objetivos Desarrollo Sustentable	      	

Fuente: Elaboración propia con base en (SER, 2019)



ANEXO NO. 17.

PROCESO DE SOCIABILIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL DEL PARQUE ESTATAL “MONTE ALTO”, VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

SOCIABILIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL

Sistema de Gobernanza Monte Alto

Con base al inventario forestal llevado a cabo y al proceso de involucramiento de actores ciudadanos e institucionales se ha develado el potencial de institucionalizar un nuevo modelo de gestión y custodio del Parque Estatal de Monte Alto.

Hemos esbozado las grandes líneas del diseño de este modelo tomando en cuanto los grandes retos que tendría su elaboración y operación. Estos retos se centran en dos pilares clave: el desarrollo de capacidades distribuidas de custodio y el financiamiento de un instrumento de un modelo no extractivo.

Dado el nivel actual de capacidades se presenta aquí una estrategia de transición sincronizada con las necesidades de manejo en función de su grado de prioridad y de los tiempos requeridos para los procesos de desarrollo de capacidades.

La Estrategia presentada busca anclar los procesos de desarrollo de capacidades alrededor de proyectos tangibles que responden a las necesidades de manejo del sistema vivo y permitan la integración de capacidades profesionales del gremio forestal y la participación de la ciudadanía e instituciones locales en los mismos.

Objetivo general: estructurar la transición hacia un custodio ciudadano del sistema vivo

Objetivos específicos:

1. Desarrollar capacidades organizacionales y técnicas distribuidas y transparentes
2. Generar y operar un vehículo legal de administración y custodio
3. Desarrollar proyectos viables basados en beneficios recíprocos entre la ciudadanía y el sistema vivo



Fases de desarrollo

Fase 1: anualidad 1

- lanzamiento de proyectos pilotos
- Creación del vehículo legal
- Involucramiento de actores en procesos operativos
- Estructuración de financiamiento mixto (público/privado)
- Estructura de gobernanza inicial

Fase 2: anualidad 2-4

- creación centro de investigación en regeneración ecosistémica participativa
- Creación de la Escuela de Artes y oficios del Bosque
- inversión en infraestructura
- Desarrollo aplicación GIS
- Estructura de gobernanza ampliada
- Procesos de desarrollo de capacidades profesionalizantes

Fase 3: anualidad 5-8

- transición a Custodio ciudadano pleno
- Operación autónoma de proyectos



Fase 4: anualidad 9-10

- evolución del sistema organizativo
- Renovación de los equipos de manejo

Proyectos clave

Los proyectos responden a las necesidades materiales de Monte Alto en relación a su capacidad de regenerarse. Estas necesidades han sido identificadas con base al inventario y análisis ecosistémico llevado a cabo en diálogo con grupos ciudadanos mediante el proceso de involucramiento de actores.

Un principio eje es romper con el patrón de financiamiento de la operación de programas de manejo Forestal basados en la extracción comercial.

Este principio plantea un reto inaudito en cuanto al financiamiento de la operación del programa de manejo. Requiere del diseño de proyectos alternativos que permiten simultáneamente responder a las necesidades de manejo del sistema, desarrollar capacidades distribuidas de manejo y generar las capacidades de viabilidad operativa.

1. Sistema comunitario de recolecta de madera muerta en piso
2. Constitución de una escuela de artes y oficios del Bosque
3. Constitución de un nodo de educación e investigación
4. Red de Viveros bancos de germoplasma distribuidos



10. Bibliografía

Anónimo (2008). "Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad particular) para la ejecución del programa de manejo forestal para la protección, restauración, cultivo y conservación de los recursos forestales "Monte Alto"".

Cárcamo-Solís, M. de L., Juárez-Sánchez, J. P. y Ortega-Hernández, A. (2013). "La reconstrucción de la sociedad civil en Monte Alto, un proyecto democrático en Valle de Bravo", *Ra Ximhai*, 9(2), pp. 65–87. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46128964005.pdf>.

CITES (2000). *Texto de la Convención. Publicado por la Secretaría CITES del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/CITES)*. Ginebra, Suiza.

CDB (Convenio de Diversidad Biológica) (2014). <http://www.cbd.int/ecosystem/>, consultado el 06 de noviembre del 2021.

CONABIO (2021a). *Cedro blanco. Cupressus lusitanica, Enciclovida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://enciclovida.mx/especies/155213.pdf?from=> (Consultado: el 18 de enero de 2021).

CONABIO (2021b). *Clarín jilguero. Myadestes occidentalis, Enciclovida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://enciclovida.mx/especies/36338.pdf?from=> (Consultado: el 18 de octubre de 2021).

CONABIO (2021c). *Culebra terrestre de dos líneas. Conopsis biserialis, Enciclovida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://enciclovida.mx/especies/26916.pdf?from=> (Consultado: el 18 de octubre de 2021).

CONABIO (2021d). *Enciclovida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://enciclovida.mx/> (Consultado: el 24 de febrero de 2021).

CONABIO (2021e). *Lechillo. Carpinus caroliana, Enciclovida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://enciclovida.mx/especies/163215.pdf?from=> (Consultado: el 18 de octubre de 2021).

CONAFOR (2010). *Prácticas de reforestación. Manual básico*. Zapopan, México: Comisión Nacional Forestal.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

CONAGUA (2018). *Estadísticas del agua en México 2018*. Ciudad de México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/eam_2018.pdf.

CONAGUA (2020). *Actualización de la Disponibilidad Anual de Agua en el Acuífero Villa Victoria - Valle de Bravo (1505), Estado de México*. Ciudad de México: Comisión Nacional del Agua.

CONEVAL (2017). *Medición de la Pobreza. Pobreza a nivel de municipio 2010 y 2015*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipal.aspx> (Consultado: el 8 de octubre de 2021).

CONEVAL (2021). *Índice de Rezago social 2020 a nivel Nacional, Estatal, Municipal y Localidad*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx (Consultado: el 8 de octubre de 2021).

Coordinación General de Protección Civil del Estado de México y H. Ayuntamiento de Valle de Bravo (2020). *Atlas de Riesgos Valle de Bravo. Actualización 2019 - 2020*. Valle de Bravo, México: H. Ayuntamiento de Valle de Bravo.

Cortés Montaña, C., Vargas Jaramillo, S. y Jardel Peláez (2013). *Guía para identificar altos valores de conservación en ecosistemas forestales de México*. Zapopan, México: Comisión Nacional Forestal. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Fondo para el Medio Ambiental Mundial. Rainforest Alliance México - Alianza para Bosques, A. C.

FAO (2002). *Proceedings: Second Expert Meeting on Harmonizing Forest-related Definitions for Use by Various Stakeholders*, Roma, 11-13 de September de 2002. Roma. 201 p.

FAO (2009). *Guía para la descripción de suelos*. 4ta ed. Traducido por R. Vargas Rojas. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FAO (2013). *Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales*. Estudio FAO Montes N.º 172. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.



FIRCO (2012). *Conjunto de datos vectoriales. Microcuencas*. Fideicomisos de Riesgo Compartido.

Gann D. George, Tein McDonald; Bethanie Walder, James Aronson, Cara R. Nelson, Justin Jonson, James G. Hallett, Cristina Eisenberg, Manuel R. Guariguata, Junguo Liu, Fangyuan Hua, Cristian Echeverría, Emily Gonzales, Kris Decler, Kingsley W. Dixon y Nancy Shaw (2019). *International principles and standards for the practice of ecological restoration*. Second edition. *Restoration Ecology* Vol. 27, No. S1, pp. S1–S46.

García, R. (1994). Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos. En E. Leff (Ed.), *Ciencias Sociales y Formación Ambiental* (pp. 85-124). Barcelona: Gedisa, UNAM.

García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. 5ta ed. México, D.F.: Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México (Libros Núm. 6).

GEM (2006). “Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México”, *Periódico Oficial Gaceta del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México*, 19 diciembre, p. 108.

GEM (2013). “Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se declara como Área Natural Protegida con la categoría de Parque Estatal, la zona denominada ‘Monte Alto’ ubicada en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México”, 28 junio, p. 8.

GEM (2021). *Recurso Ecológico. Presa Miguel Alemán, Valle de Bravo, Experiencia EDOMEX*. Gobierno del Estado de México. Disponible en: https://experiencia.edomex.gob.mx/recursos_turisticos/mostrarDetalleRecursos/2321 (Consultado: el 5 de octubre de 2021).

GEM, SSPC, CNPC y CENAPRED (2021). *Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, Atlas Nacional de Riesgos*. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. Coordinación General de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres.

H. Ayuntamiento de Valle de Bravo (2020a). *Plan de Desarrollo Municipal Valle de Bravo 2019 - 2021*. Valle de Bravo, México.



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

H. Ayuntamiento de Valle de Bravo (2020b). "Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, México", *Periódico Oficial Gaceta del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México*, 12 junio, p. 248.

Hernández Salas, J. (2014). *Curso Regional: Regulación, Manejo y Salud Forestal*. Chihuahua, México: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Autónoma de Chihuahua.

IGCEM (2020). *Estadística Básica Municipal del Estado de México 2020*. Toluca de Lerdo, México: Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral.

INAH (2021). *Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Disponible en: <https://www.catalogonacionalmhi.inah.gob.mx/consultaPublica#contadores> (Consultado: el 8 de octubre de 2021).

INEGI (1990). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/> (Consultado: el 4 de marzo de 2021).

INEGI (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/> (Consultado: el 4 de marzo de 2021).

INEGI (2001a). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema de topoformas. Escala 1 : 1 000 000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267582> (Consultado: el 8 de marzo de 2021).

INEGI (2001b). *Síntesis de Información Geográfica del Estado de México*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía. Edafología*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2005). *Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica*. Aguascalientes,



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2007). *Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie II Continuo Nacional E14-A1 Morelia*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2008). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568> (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

INEGI (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/> (Consultado: el 4 de marzo de 2021).

INEGI (2011). *Guía para la interpretación de cartografía. Edafología Escala 1:250,000 Serie II*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2013). *Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>.

INEGI (2019). *Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica E14A46 Valle de Bravo Escala 1:50 000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463830672> (Consultado: el 5 de octubre de 2021).

INEGI (2020). *Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469> (Consultado: el 1 de octubre de 2021).

INEGI (2021a). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (Consultado: el 4 de marzo de 2021).

INEGI (2021b). *SIATL v4. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas*. Instituto



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/ (Consultado: el 5 de octubre de 2021).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). *Climate change 2007: The physical Science basis. Contribution of Working Group Group I to the Fourth Assessment Report of the ntergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, New York, USA. 996 p.

Islas López, J. E. (2011). *Carta Valle de Bravo E14-A46, Escala 1:50,000. Inventarios Mineros 2010*. Pachuca, México: Servicio Geológico Mexicano.

IUCN (2020). *Directrices OIMT/UICN para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los bosques tropicales*. Serie de políticas forestales OIMT nº 17. OIMT - UICN. 124 p.

Jiménez Cisneros, B. E. (2020). "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", *Diario Oficial de la Federación*, 21 septiembre, p. 71.

Landis, T. (2007). *Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor Volumen 4: Fertilización y Riego*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Dasonomía Estatal y Privada, Portland, Oregón, Ing. José Vásconez G., M. Sc, 56.

Lamb, D. and Gilmour, D. 2003. *Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland. 110 p.

Luege Tamargo, J. L. (2011). "ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas", *Diario Oficial de la Federación*, 31 diciembre, pp. 16–60.

MEA (Millenium Ecosystem Assessment), 2005. *Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis*. Island Press, Washington D.C.

Medrano Meraz, M. D. J., Javier Hernández, F., Corral Rivas, S. y Nájera Luna, J. A. (2017).



“Diversidad arbórea a diferentes niveles de altitud en la región de El Salto, Durango”, *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(40), pp. 57–68. doi: 10.29298/rmcf.v8i40.36.

Medina Saavedra, T., Arroyo Figueroa, G. y Peña Caballero, V. (2018). “Cromatografía de Pfaiffer en el análisis de suelos de sistemas productivos”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3), pp. 665–673. doi: 10.29312/remexca.v9i3.1223.

Meloni, D. A., Silva, D. M., & de Muñiz, G. B. (2018). *Fisiología de especies forestales bajo estrés salino: conocimientos y desafíos*. pp. 85 - 98.

Meteoblue (2021). *Archivo meteorológico Valle de Bravo*. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/valle-de-bravo_méxico_3980621?fcstlength=1y&year=2021&month=10 (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

Montiel Jiménez, J. (2017). *Diagnosis ambiental de la Reserva Estatal Monte Alto, mpio. Valle de Bravo, México, México, mediante el estudio de la flora y vegetación*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

Morera, A. y Scholz, C. 2012. *Comportamiento Sucesional de los Bosques Secundarios del Piso Montano Alto en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica*. III Congreso Latinoamericano de IUFRO y CATIE “Bosques, Competitividad y Territorios Sostenibles”, San José, Costa Rica.

Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: BOLFOR. doi: 10.1080/01443610410001722590.

Naturalista y CONABIO (2021a). *Cuenca de Valle de Bravo - Amanalco*. Disponible en: https://www.naturalista.mx/observations?place_id=155172&subview=map (Consultado: el 18 de octubre de 2021).

Naturalista y CONABIO (2021b). *Parque Estatal Monte Alto*. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/projects/parque-estatal-monte-alto> (Consultado: el 6 de octubre



de 2021).

OIMT (2002). *Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados*. Serie de políticas forestales OIMT nº 13. OIMT. 87 p.

Pérez-Salicrup 2005. La restauración en relación con el uso extractivo de los recursos bióticos. Centro de investigaciones en ecosistemas. UNAM.

Pla, L. (2006). "Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shanon y la riqueza", *Interciencia*, 31(8), pp. 583–590. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911906%0ACómo>.

PNUD México (2019). *Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2015. Transformando México desde lo local*. Disponible en: <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/informe-de-desarrollo-humano-municipal-2010-2015--transformando-.html> (Consultado: el 16 de abril de 2021).

PROBOSQUE (1990). *Segundo Estudio Dasonómico del Estado de México (SEDEMEX). Memoria*. Metepec, México: Protectora de Bosques. Gobierno del Estado de México.

Restrepo, J y Hensel, J (2013). *El ABC de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra*. Fundación Juquira Candirú. Colombia.

Reyes Villar, R. C. (2013). *Diagnóstico ambiental de la Reserva Ecológica Monte Alto, Valle de Bravo, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez-Trejo, D. A. y Fulé, P. Z. (2003). "Fire ecology of Mexican pines and a fire management proposal", *International Journal of Wildland Fire*, 12(1), pp. 23–37. doi: 10.1071/WF02040.

Sánchez Durán, M., Gallegos Rodríguez, A., González Cueva, G. A., Castañeda González, J. C. y Cabrera Orozco, R. G. (2014). "Efecto del fuego en la regeneración de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl", *Revista mexicana de ciencias forestales*, 5(24), pp. 126–143. Disponible en: <http://biblat.unam.mx/es/revista/revista-mexicana-de-ciencias-forestales/articulo/efecto-del-fuego-en-la-regeneracion-de-pinus-oocarpa-schiede-ex>



schltl.

SEMARNAT y CONAFOR (2014). *Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Estado de México. Conjunto de datos Vectoriales Escala 1:50,000*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional Forestal.

SER (Society for Ecological Restoration International) (2004). *Science & Policy Working Group*. The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Serrato Álvarez, P. K. (2009). "Clasificación fisiográfica del terreno a partir de la inclusión de nuevos elementos conceptuales", *Perspectiva Geográfica*, 1(14), pp. 181–218. doi: 10.19053/01233769.1722.

SGM (2017). *Sismología de México*. Servicio Geológico Mexicano. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html> (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

Shannon, C. E. y Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, USA: University of Illinois Press.

Skov, F. and Svenning, J (2004). Potential Impact of Climatic Change on the Distribution of Forest Herbs in Europe, *Ecography*, 27:366-380.

SMN-CONAGUA (2021). *Normales Climatológicas por Estado. Estación 15165 Valle de Bravo*. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mex> (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

El Sol de Toluca (2021). "Incrementa nivel la presa de Valle de Bravo tras vaciado de represa privada", 8 septiembre. Disponible en: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/incrementa-nivel-la-presa-de-valle-de-bravo-tras-vaciado-de-represa-privada-7190490.html>.

SSPC, CNPC y CENAPRED (2021a). *Atlas Nacional de Riesgos*. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. Coordinación General de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Disponible en:



Consultoría, Estudios y Proyectos Forestales.

Cédula Profesional: 2950832. RFN: Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 14

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/> (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

SSPC, CNPC y CENAPRED (2021b). *Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, Atlas Nacional de Riesgos*. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. Coordinación General de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Disponible en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html> (Consultado: el 4 de octubre de 2021).

Vargas Larreta, B. (2013). *Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México*. Zapopan, México: Comisión Nacional Forestal. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Vidal Serratos, R., Pita Albarrán, N. y Martínez Urquiza, S. (2000). *Carta Geológico-Minera. Valle de Bravo E14-A46. Escala 1:50,000*. Pachuca, México: Servicio Geológico Mexicano.