

Indice

CAPITULO 1. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	3
1.1 Nombre del Proyecto	4
1.2. Ubicación del Proyecto	4
1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto	5
1.4. Presentación de la documentación legal	5
1.5. Promovente	5
1.5.1. Nombre o Razón Social	5
1.5.2. Registro Federal de Causantes.....	5
1.5.3. Nombre y cargo del representante Legal.....	5
1.5.4. Dirección para recibir notificaciones.....	5
1.5.5 Teléfonos para recibir notificaciones.....	5
1.5.6 Correo electrónico para recibir notificaciones.....	5
1.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
1.6.1 Nombre del Responsable Técnico del Estudio	6
1.6.2 Registro Federal de Contribuyentes	6
1.6.3 Profesión.....	6
CAPITULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	7
2.1. Información general del proyecto	8
2.1.1. Naturaleza del proyecto	8
2.1.2 Objetivo:	9
2.1.3 Selección del sitio	9
2.1.4. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	10
2.1.5. Inversión requerida.....	13
2.1.6. Dimensiones del Proyecto.....	13
2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.....	15
2.1.8. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos	17
2.2 Características Particulares del Proyecto	19
2.2.1. Programa general de trabajo.....	20
2.2.2. Estudio de campo y gabinete.....	21
2.2.3. Preparación del sitio	23
2.2.4 Etapa de construcción de la obra.....	24
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	26
2.2.6. Abandono del sitio.....	28
2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera....	29
CAPITULO 3: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS	31
Introducción	32
3.1 Leyes Federales	32
3.2 Reglamento Federal	34
3.3 Normas Oficiales Mexicanas	80
3.4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	83
CAPITULO 4: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	89
Introducción	89
4.1 Delimitación del área de estudio	90
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	91
4.2.1 Aspectos abióticos	92
4.2.2 Aspectos bióticos	99
4.2.3 Medio socioeconómico	105
4.2.4. Paisaje.....	108

4.2.5 Diagnóstico ambiental.....	108
CAPITULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	119
Introducción.....	120
5.1 Identificación de Impactos.....	123
5.1.1 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.....	123
5.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	124
5.1.3 Identificación de las interacciones proyecto-entorno.....	125
5.1.4 Cribado y denominación de las interacciones o impactos.....	130
5.2 Valoración de impactos.....	131
5.2.1 Caracterización de Impactos: índice de incidencia.....	131
5.2.2 Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud.....	139
5.2.3 Caracterización de Impactos: determinación de la significancia.....	140
5.3 Análisis de la significancia de los impactos por componente.....	142
5.4 Otros componentes ambientales.....	147
5.4.1 Aire:.....	147
5.4.2 Ruido.....	148
5.4.3 Residuos:.....	148
5.4.4 Impactos residuales.....	148
5.5 Conclusiones.....	149
CAPITULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN.....	153
Introducción.....	154
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	154
6.2 Programa de reforestación y conservación.....	167
6.3 Programa de manejo de áreas verdes.....	172
6.4 Programa de manejo de residuos.....	173
6.4.1 Subprograma Manejo Residuos Sólidos.....	173
6.4.2 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.....	175
6.5 Programa de supervisión y vigilancia ambiental.....	176
CAPITULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	179
7.1 Pronóstico del escenario.....	180
7.1.1 Paisaje.....	181
7.1.2 Pérdida de suelos.....	181
7.2 Programa de vigilancia ambiental.....	185
7.3 Conclusiones.....	188

**CAPITULO 1.
DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

1.1 Nombre del Proyecto

*CAMBIO DE USO DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO
RESIDENCIAL "MANANTIALES", VALLE DE BRAVO, MÉXICO.*

1.2. Ubicación del Proyecto

Circuito Avandaro No. 100 Casas Viejas.

Municipio de Valle de Bravo. México

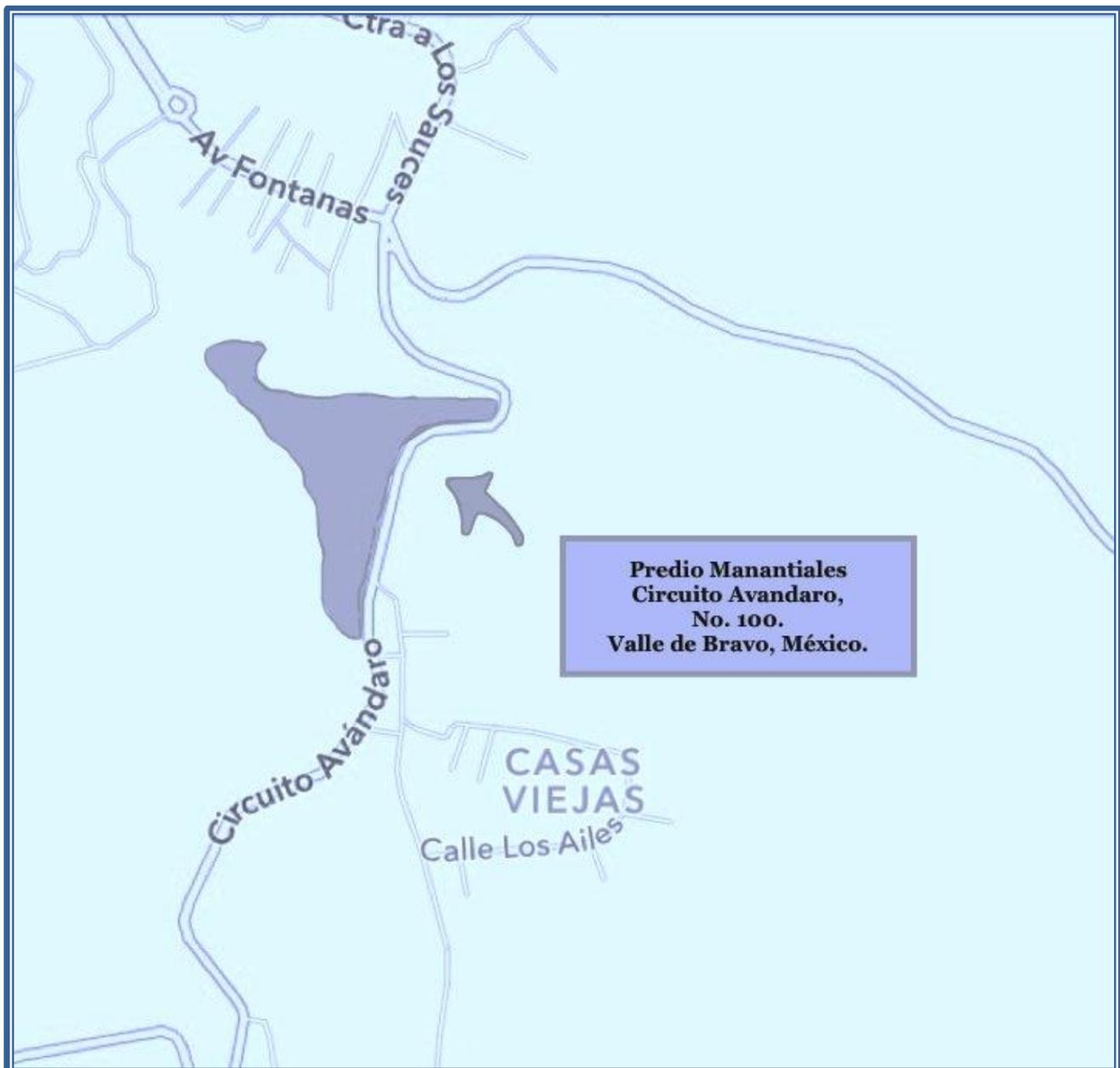


Fig. 1. Croquis de ubicación del predio

1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto

La etapa de preparación y construcción se prevé un tiempo aproximado de 24 meses a partir de la autorización de la presente y el tiempo de vida útil del proyecto está considerado en función de su carácter permanente, además de los materiales a utilizar lo que le da una larga vida útil, la cual está estimada en 50 años, la cual será prolongada en función del cuidado y correcto mantenimiento.

1.4. Presentación de la documentación legal

Ver anexo 1 Copia simple del documento de compra venta y copia simple de las escrituras del predio

1.5. Promovente

1.5.1. Nombre o Razón Social

PROTECCIÓN DE DATOS

Ver anexo 2, copia simple del Acta Constitutiva de la Empresa.

1.5.2. Registro Federal de Causantes

PROTECCIÓN DE DATOS

1.5.3. Nombre y cargo del representante Legal

PROTECCIÓN DE DATOS

Ver Anexo 2, copia simple del poder del representante legal y copia de su identificación (IFE).

1.5.4. Dirección para recibir notificaciones

PROTECCIÓN DE DATOS

1.5.5 Teléfonos para recibir notificaciones

PROTECCIÓN DE DATOS

1.5.6 Correo electrónico para recibir notificaciones

PROTECCIÓN DE DATOS

1.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.6.1 Nombre del Responsable Técnico del Estudio
PROTECCIÓN DE DATOS

1.6.2 Registro Federal de Contribuyentes
PROTECCIÓN DE DATOS

1.6.3 Profesión
PROTECCIÓN DE DATOS

**CAPITULO 2.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto

De acuerdo al índice de especialización económica por sector y actividad económica del Plan Municipal de Desarrollo de Valle de Bravo. Los servicios inmobiliarios y de la construcción de bienes inmuebles e intangibles son la actividad económica de mayor remuneración para el municipio, esto debido a la gran plusvalía que ha generado actualmente el municipio.

Actualmente el concepto de Desarrollo Económico forma parte de las dimensiones que forman al Desarrollo Sustentable, debido a que forma parte del factor humano-social.

La Desarrolladora C I S L S.A de C.V. somete a evaluación el presente estudio del predio ubicado en Circuito Avandaro, No. 100, Casas Viejas, Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, para el cambio de uso de suelo en terreno forestal de una superficie de 9,377.48 m² para el Desarrollo de un Régimen de condóminos denominado "Manantiales", el cual consta de 8 lotes privativos para casa habitación, trazo de caminos y construcción de áreas comunes (zona deportivas, caballerizas y casa de velador) que representan el 11.1% del predio con una extensión de 84,000 m²

En términos generales, se considera que el impacto generado al predio serán menores, considerando la superficie de afectación con respecto al total, además por el hecho de utilizar materiales de la región y de bajo impacto al ambiente, no utilizando recubrimientos para los caminos o algún tipo de luminarias dentro del predio.

El proyecto en cuestión no busca fraccionar o urbanizar la zona, por el contrario, busca consolidar el desarrollo sustentable del lugar para el uso productivo, disfrute y esparcimiento de los propietarios que permitan proteger y conservar las condiciones físicas y biológicas del lugar.

Entre algunas de las acciones que contempla el proyecto, se encuentran las siguientes:

- ♦ Programa de prevención y control de incendios forestales.
- ♦ Programa de vigilancia forestal permanente que prevenga la cacería furtiva.
- ♦ Evitar saqueo de tierra de monte y hojarasca.

- ♦ Vigilancia forestal permanente para evitar la tala clandestina y extracción de flora silvestre.
- ♦ Protección, prevención y control de plagas y enfermedades forestales.
- ♦ Reforestación con especies nativas, en aquellas zonas que sea necesario enriquecer la regeneración.

Lo anterior derivará en la mínima alteración del ecosistema y favorecerá la permanencia de los recursos naturales del lugar, y con ello la diversidad de los beneficios y servicios ambientales (captura de carbono, conservación de biodiversidad, infiltración de agua, protección y permanencia del suelo forestal, permanencia y mejora del paisaje local, entre otros) de la zona y la región en general.

2.1.2 Objetivo:

Cambio de Uso de Suelo para el desarrollo del régimen de condóminos con 8 lotes privativos para casa habitación y áreas comunes en un área considerada como terrenos forestales

Para ejecutar el proyecto y conservar las condiciones naturales del entorno natural, durante las diferentes fases de construcción de la obra se plantean los siguientes objetivos:

- ♦ **Objetivo 1:** Utilizar materiales de bajo impacto al ambiente
- ♦ **Objetivo 2:** Revertir los efectos de degradación ambiental debido al programa de reforestación que se llevará a cabo en la zona.
- ♦ **Objetivo 3:** Conservar las condiciones del ecosistema local, cumpliendo con los lineamientos normativos y recomendaciones establecidas en la legislación y en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico en materia de desarrollo sustentable, de los distintos órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal).
- ♦ **Objetivo 4:** Promover la cultura ambiental entre el personal involucrado en la realización de las obras que consta el proyecto así como a la población residente, mediante el trabajo conjunto con organizaciones no gubernamentales y dependencias de gobierno especializadas en brindar servicios de educación ambiental y capacitación.

2.1.3 Selección del sitio

El proyecto se encuentra en una zona denominada Cerro Colorado, caracterizada por ser una zona boscosa pero con infraestructura urbana de forma regular e irregular, la cual ha tenido un

crecimiento turístico desde hace ya varios años y dentro del “Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.

La Desarrolladora consciente de que en el proceso de desarrollo del Proyecto se deben privilegiar la sustentabilidad, la preservación y apreciación del medio tanto natural como cultural, se han fijado las siguientes metas:

- ♦ Identificar y reducir los impactos negativos, tanto para el ambiente como para la población
- ♦ Construir respetando los aspectos ambientales, dando prioridad en el uso de materiales naturales de la región y la mano de obra local;
- ♦ Generar empleos locales de acuerdo como lo requiera la ejecución del Proyecto

El primer criterio utilizado para la selección del sitio fue el Socioeconómico, debido a la ubicación del predio, ya que en su porción oriente colinda con la Carretera Circuito Avandaro por lo que es de fácil acceso; paralelo a esta carretera existen líneas de transmisión eléctrica, además de que el área esta parcialmente urbanizada.

El segundo aspecto está relacionado con el desarrollo sustentable y valor escénico del predio. Esto debido a que el éxito de dicho proyecto es por un lado el desarrollo inmobiliario de la región con la afectación mínima al ambiente y por otro, la conservación de zonas dentro del predio que sirvan para el buen desarrollo de la flora y fauna nativas del lugar.

2.1.4. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El predio para la construcción del Conjunto Residencial “Manantiales” se encuentra ubicado en la localidad denominada “Hacienda de Casas Viejas”, al sureste del Municipio Valle de Bravo, sobre la Carretera Circuito Avandaro con una extensión de 84 hectáreas.

Presenta las siguientes colindancias:

- ♦ **Oriente:** Con la Carretera Circuito Avándaro
- ♦ **Sur:** Ejido de Casas Viejas

- ♦ **Poniente:** Arrollo y propiedad “El Rancho la Lagartija”
- ♦ **Norte:** Arrollo Yerbabuena (Santa Mónica)

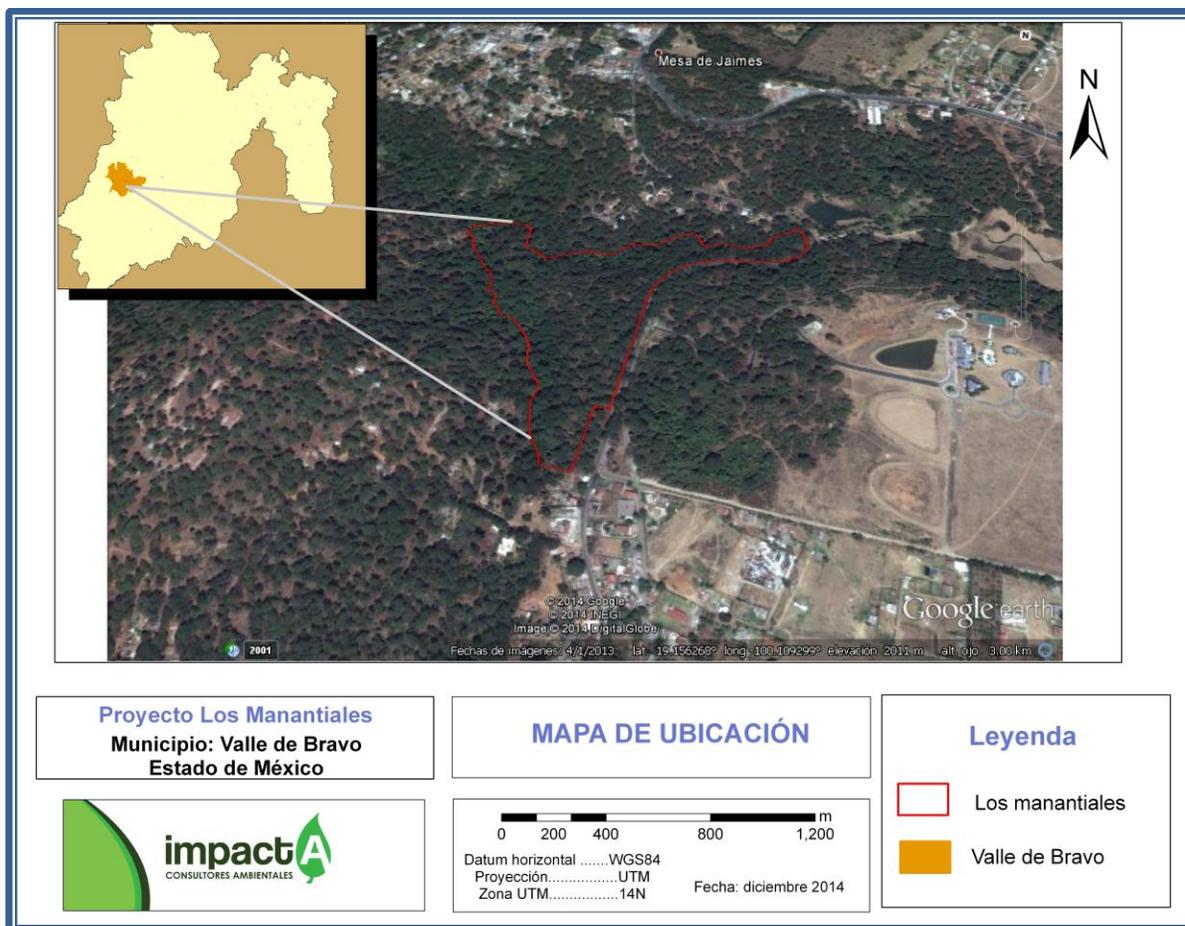


Fig. 2.1. Ortofoto donde se muestra la ubicación del predio para el conjunto residencial “Manantiales”

Cuadro 2.1 *Coordenadas geográficas de los límites del predio*

Id	X	Y	Id	X	Y	Id	X	Y
1	383677.4834	2118723.98	40	383285.1296	2118329.37	79	383243.6254	2118726.42
2	383680.2681	2118719.69	41	383283.4854	2118339.00	80	383240.0367	2118697.68
3	383683.3943	2118714.01	42	383281.1434	2118367.62	81	383276.3254	2118670.41
4	383685.6891	2118706.26	43	383280.315	2118380.18	82	383289.6704	2118670.94
5	383686.6312	2118700.57	44	383288.259	2118400.91	83	383323.0036	2118680.43
6	383686.4067	2118694.71	45	383289.3637	2118407.26	84	383341.7444	2118682.20
7	383685.2465	2118684.74	46	383283.8271	2118419.91	85	383366.2154	2118674.97
8	383683.2953	2118679.21	47	383269.5726	2118445.98	86	383383.9371	2118674.58
9	383679.3621	2118672.05	48	383267.4668	2118461.57	87	383398.2012	2118682.96
10	383677.7602	2118669.76	49	383268.9251	2118481.58	88	383400.438	2118687.53
11	383673.7231	2118665.28	50	383262.9823	2118495.49	89	383407.9886	2118691.16
12	383666.7608	2118659.86	51	383259.0966	2118505.97	90	383411.876	2118696.53
13	383652.9396	2118653.80	52	383245.8396	2118526.17	91	383422.6313	2118692.99
14	383644.0468	2118651.44	53	383234.6098	2118541.15	92	383452.8041	2118692.61
15	383638.1923	2118650.56	54	383226.5336	2118541.29	93	383494.015	2118710.08
16	383624.3181	2118650.14	55	383213.4277	2118549.06	94	383499.956	2118711.72
17	383611.0243	2118650.00	56	383215.422	2118555.60	95	383512.3401	2118712.80
18	383601.5566	2118649.80	57	383204.0721	2118569.57	96	383517.728	2118707.83
19	383575.8447	2118650.86	58	383202.5385	2118573.82	97	383523.3368	2118691.67
20	383548.5968	2118652.49	59	383204.6979	2118584.25	98	383531.4356	2118682.84
21	383536.3767	2118651.93	60	383203.5616	2118593.42	99	383548.6367	2118690.64
22	383530.6142	2118651.10	61	383189.977	2118597.06	100	383571.2755	2118686.87
23	383521.8994	2118649.28	62	383194.4604	2118613.68	101	383594.6586	2118680.65
24	383510.5316	2118646.40	63	383190.0193	2118632.81	102	383605.6713	2118685.29
25	383502.1571	2118643.26	64	383190.3144	2118640.59	103	383625.9442	2118687.65
26	383485.7935	2118635.17	65	383179.7396	2118648.90	104	383632.147	2118702.30
27	383475.9379	2118628.24	66	383167.8683	2118672.58	105	383664.2046	2118717.14
28	383468.9993	2118622.42	67	383157.9753	2118687.73			
29	383463.8741	2118617.48	68	383151.1418	2118702.04			
30	383456.5066	2118609.34	69	383152.0173	2118714.62			
31	383449.8338	2118599.10	70	383138.848	2118722.33			
32	383444.4936	2118588.59	71	383140.9089	2118728.83			
33	383439.8855	2118577.38	72	383145.938	2118733.30			
34	383435.4241	2118562.47	73	383141.9761	2118741.11			
35	383426.9448	2118524.53	74	383170.8927	2118752.53			
36	383425.0182	2118514.77	75	383207.3692	2118754.56			
37	383301.2175	2118283.50	76	383226.4861	2118748.47			
38	383299.4134	2118298.10	77	383234.8275	2118747.09			
39	383296.9241	2118303.31	78	383245.7055	2118739.25			

2.1.5. Inversión requerida

En la siguiente tabla se desglosan las inversiones estimadas para cada uno de los conceptos que integran la obra del proyecto.

Tabla 2.2. Inversión de conceptos

Concepto	Monto estimado
Construcción de las casas habitación	12,000,000.00
Construcción de las áreas comunes,	2,000,000.00
Trazo de caminos	1,000,000.00
Medidas de mitigación y compensación	1,000,000.00
Total	16,000,000.00

NOTA: No se tiene considerado un periodo de recuperación del capital ya que las actividades para las que se realizará son no lucrativas.

2.1.6. Dimensiones del Proyecto

a) *Superficie total del predio (en m²).*

86,217.36 m²

Tabla 2.3. Componentes del predio y su extensión total con respecto al total del predio

Obras	Extensión en m ²	Porcentaje con respecto al total del predio
Lotificación habitacional (8 lotes)	12,000.00	13.91 %
Caminos	2,296.00	2.66 %
Área deportiva	9,186.94	10.65 %
Bodegas	646.38	0.80 %
Caseta de vigilancia	400.00	0.46 %
Áreas verdes	61,688.40	71.56 %
Total	86,217.36	100 %

b) *Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto y correspondiente a cada componente.*

Es importante destacar que cada uno de los 8 lotes tiene un área de 1,500.00 m², de los cuales se harán áreas deportivas que constarán de canchas de Paddle, de tenis y andadores. 9,377.48 m² que corresponde al 10.85 % del total del predio

Tabla 2.4. Extensión a ocupar del total del predio

Obras	Extensión a ocupar (m ²)	Porcentaje con respecto al total del predio
Construcción de 8 casas	3,600.00	4.17 %
Caminos	2,296.00	2.66 %
Área deportiva	3020.5	3.50 %
Bodegas	306.68	0.35 %
Caseta de vigilancia	154.3	0.17%
Total	9,377.48	10.85%

c) *Superficie a conservar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto* 76,840.24 m² tomando en cuenta las zonas que se conservarán de cada lote y de cada uno de los componentes del proyecto, lo que representa el 89.15 % del total del predio.

Tabla 2.5. Extensión a conservar del total del predio

	Extensión (m ²)	Porcentaje con respecto al total del predio
Lotificación habitacional (8 lotes)	8,400.00	9.7%
Caminos	0	0 %
Área deportiva	6166.44	7.1%
Bodegas	339.7	0.39%
Caseta de vigilancia	245.7	0.28%
Áreas verdes	61,688.40	71.56%
Total	76,840.24	89.15%

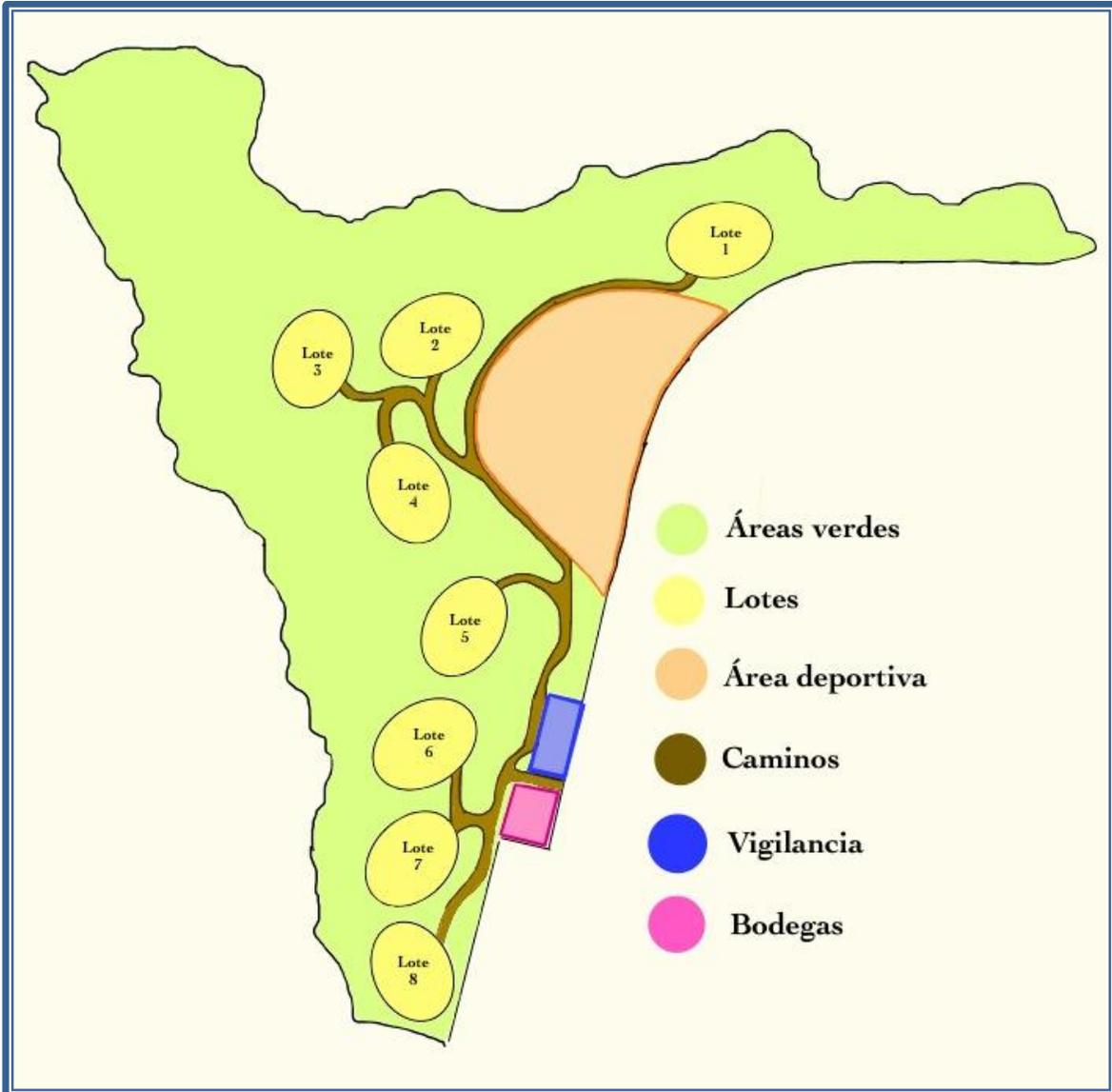


Fig. 2.2. Esquema donde se muestran los componentes del proyecto y su relación con respecto al total del predio.

2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

El predio se localiza en una zona conocida como Cerro Colorado, la cual presenta un uso de suelo actual determinado como forestal de conformidad a los mapas de INEGI, sin embargo es de importancia mencionar que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo y su plano temático de Clave E-2, se clasifica como un predio esta considerado dentro de un área a normar según estudio de aprovechamiento urbano y ambiental, por lo que no hay eje rector que indique los diferentes usos potenciales de la zona.

Presentando una Política de Consolidación, lo cual quiere decir que se procura el freno a su expansión territorial. Limitando su crecimiento a la ocupación de baldíos y permite la consolidación de viviendas y servicios de tipo residencial.

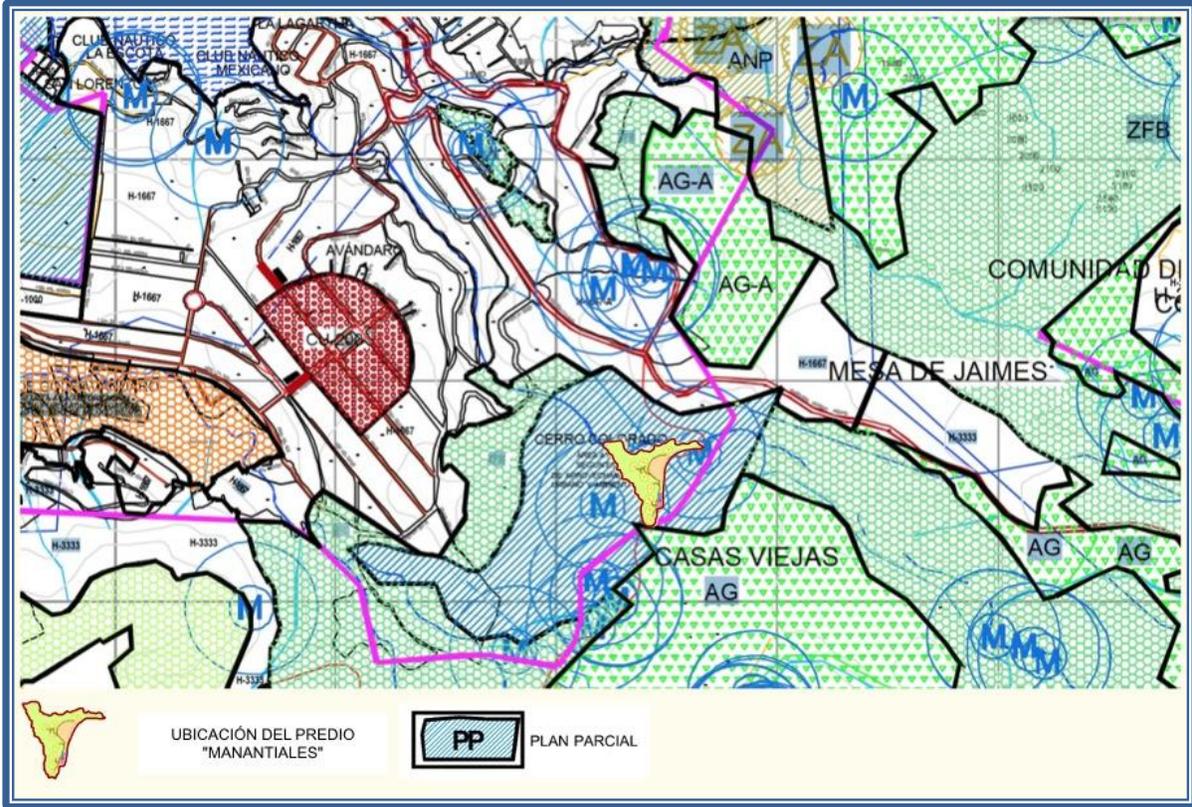


Fig. 2.3 Ubicación y clasificación del predio en el plano temático del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Valle de Bravo

Por otro lado el predio se encuentra en una zona de conservación según decreto de expropiación por causa de utilidad pública con fecha de Decreto de 19 de Agosto de 1991. Por lo que esta zona a sufrido varios problemas por la inexistencia o falta de indemnización de algunos predios, lo que ha ocasionado el crecimiento urbano en la zona, sin embargo en el caso del proyecto se presentan escrituras para demostrar que el predio es de propiedad privada y pueden realizarse las obras pretendidas.

Además de que no hay publicación oficial que indique que dicha zona sea Área Natural Protegida, sin embargo está dentro del Área de Protección de Recursos Naturales, zona protectora forestal de los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, aunque dicha ANP no cuenta con Plan de Manejo, por lo que pone en indefensión al promovente, sin embargo el

proyecto se pretende realizar de la manera mas amigable con el ambiente, para lo cual se presenta este estudio donde se identifican los posibles impactos ambientales y sus respectivas medidas de prevención, mitigación y compensación.

2.1.8. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

La estructura urbana en la zona se encuentra consolidado tanto en la infraestructura vial, tendido eléctrico, suministro de agua y drenaje. El único acceso que presenta el predio se encuentra sobre la carretera Circuito Avándaro; se propone construir un camino de ingreso que llegue a la caseta de vigilancia y del cual salgan los caminos a cada uno de los lotes, dicho camino cruza literalmente una porción de vegetación, tendrán una base de tepetate y un ancho entre los 3.5 a 4.0 m.

Estos caminos serán de uso privado, aunque inicialmente servirán para el transporte de materiales, personal y equipos menores requeridos para la construcción de las diversas obras que contempla el proyecto.

Es importante resaltar que este sendero no impacta de manera significativa a la vegetación, ya que en su trazo se busco la manera de hacerlo por los claros, además que la vegetación propuesta para su remoción son rebrotes de hojosas y encinos de dimensiones pequeñas así como arboles adultos de diámetros menores de Pinos y encinos, procurando afectar al mínimo el área y su masa forestal residual.

El establecimiento del conjunto residencial requerirá suministro de agua potable y energía eléctrica que serán provistos por el municipio, de acuerdo a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano. En el siguiente cuadro se encuentra la información de los servicios necesarios y su disponibilidad en el lugar.

Cuadro 2.1 Disponibilidad de servicios urbanos presentes en la zona

Servicio	Disponibilidad	Tipo de servicio	Información del servicio en el predio
Agua	Disponible	Básico	
Luz	Disponible	Básico	Existe el tendido de la red eléctrica, el contrato corresponderá para cada propietario con la Compañía Federal de Electricidad para proveer energía a cada Lote. Sólo habrá alumbrado en el acceso principal y áreas comunes. Las vialidades no tendrán iluminación para evitar gastos de mantenimiento innecesarios. Se pedirá que el murete de acceso tenga una pequeña luminaria puesta por cada propietario.
Drenaje	No disponible	Básico	Será de acuerdo al reglamento o lineamientos o indicaciones de la dependencia correspondiente (APAS de Valle) y se tendrá que resolver mediante una planta de tratamiento dentro de cada predio y que cumpla con las especificaciones del municipio de Valle de Bravo.
Teléfono	No disponible	Intermedio	Se encuentra por el momento al exterior del predio la línea de conducción del servicio, al culminar las obras se hará la solicitud a la empresa TELMEX.
Internet	No disponible	Intermedio	Se encuentra por el momento al exterior del predio la línea de conducción del servicio, al culminar las obras se hará la solicitud a la empresa TELMEX, Teléfonos de México el servicio.
Calle	Disponible	Intermedio	Se encuentra al exterior del predio, quedando como acceso la vialidad Circuito Avándaro
Caminos internos	Disponible	Intermedio	Es necesario el trazo y desplante, dichos caminos no serán pavimentados, quedarán de terracería requiriendo de mejoramiento para el uso que se le pretende dar, por lo que corre riesgos de iniciar un proceso de erosión.

2.2 Características Particulares del Proyecto

- a) **Casas habitación:** Se establecerán 8 residencias, mismas que tendrán un área de desplante de 450 m² (de acuerdo al 30 % requerido por el plan de desarrollo urbano del municipio de Valle de Bravo) y que tendrán un máximo de dos niveles. A continuación se muestran las especificaciones arquitectónicas de las casas.
- b) **Casa del cuidador:** Se construirá en el área ubicada en la zona del acceso al condominio, en un área de 300 m² y tendrá 75 m² de construcción en una planta.
- c) **Áreas deportivas y recreativas:** Estas se ubicarán en un área de terreno con superficie de 7,687,84 m² y comprenden:
- ♦ Canchas de Tenis de 18 x 36 m², con superficie de pasto sintético con arena y cercada con malla ciclónica y tendrá luz artificial.
 - ♦ Cancha de Paddle de 10 x 20 m², de pasto sintético con arena y bordeada por muros de vidrio de 12 mm y tendrá luz artificial.
 - ♦ La construcción será a base de muros de piedra, estructura metálica, techumbre de madera y teja, también habrá dos medios baños para uso común.
- d) **Acceso y caminos:** Tendrán una anchura de 4 m por donde circularán los vehículos en su arribo y salida del predio y para realizar paseos a caballo o a pie con la finalidad de apreciar la belleza escénica del lugar.

2.2.1. Programa general de trabajo

Actividades	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Obtención de autorización ambiental	■	■	■																					
Preparación del sitio																								
Despalme y deshierbe				■																				
Trazado de caminos				■																				
Remoción y reubicación de arbolado				■	■																			
Construcción de obras temporales					■																			
Construcción																								
Construcción de caminos						■	■																	
Excavación en cada lote							■	■																
Compactación y nivelación									■															
Cimentación									■	■	■	■												
Construcción de drenajes										■	■	■												
Construcción de muros y losas											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acabados																						■	■	■
Construcción de las zonas comunes												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mejoramiento de las vialidades																						■	■	■
Operación																								
Ocupación de las casas																								■
Mantenimiento de las instalaciones.																								

A partir de la ocupación el mantenimiento será constante

2.2.2. Estudio de campo y gabinete

Se hicieron varias visitas a la zona para identificar los componentes bióticos y abióticos del sistema, y así comparar la información generada en la bibliografía y la generada por la cartografía y corroborar dicha información.

En la primer visita se hizo un reconocimiento general del predio, donde se comprobaron las coordenadas geográficas proporcionadas por el promovente, además de que en esta primer visita se hicieron los transectos aleatorios para ir identificando rastros faunísticos (huellas y excrementos), identificación de reptiles y reconocimiento de aves por vistas directas e identificación de sonidos.

Se hizo una segunda visita al predio, reconocimiento detallado de las características de cada lote, identificando para cada caso las características de relieve y los componentes principalmente florísticos. Realizando para cada caso el reconocimiento y listado florístico para identificar la posible presencia de especies que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Resultado de esta visita se realizaron fichas descriptivas de cada Lote donde se explica a detalle sus características, además de tener un compendio de fotos para mejor descripción.

Se hizo una tercer visita para la delimitación de cada lote para reconocer las zonas que serán afectadas tomando en cuenta al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo que determina la utilización únicamente del 30% de el área de cada predio. En el siguiente mapa se representa la extensión que en cada lote será desplantado para la construcción de cada casa. Con ese mapa se reconocieron y marcaron los organismos arbóreos que serán derribados para dicho despalde

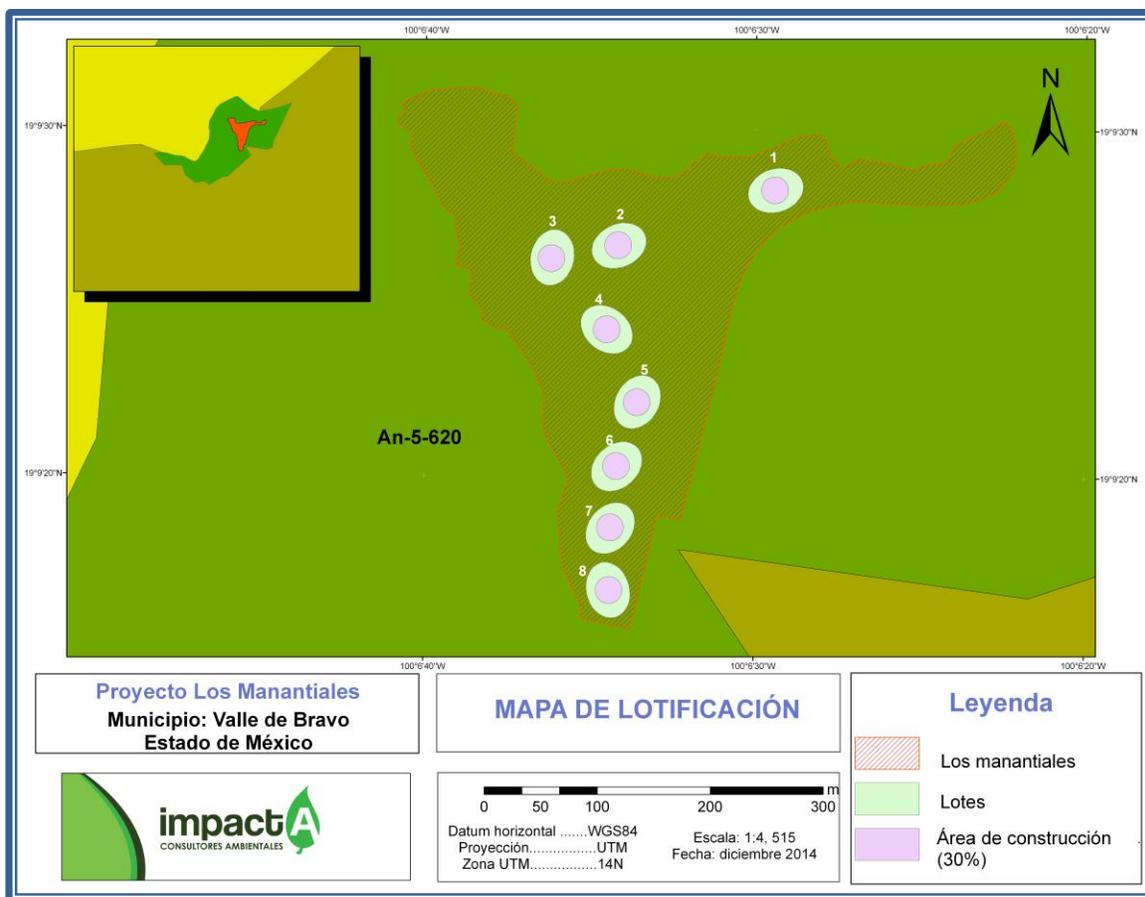


Fig 2.3. Mapa de lotificación del predio

De acuerdo a esta mapa, la cantidad y tipos de árboles que serán afectados para el despalme por cada lote serán los siguientes:

Especie	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Lote 7	Lote 8	Vialidades	Area deportiva	Vig. y bodegas
PINOS											
<i>Pinus lawsonii</i>										11	
<i>Pinus oocarpa</i>	5	8	5								
<i>Pinus pseudostrobus</i>		2		5	9	2	3	1	12		
<i>Pinus pringleii</i>											5
<i>Pinus teocote</i>			1								
ENCINOS											
<i>Quercus lauriana</i>	1			5							
<i>Quercus rugosa</i>		12	5	8	8	3	4	6	12	5	2
OTROS											
<i>Arbustus xalapensis</i>					1			2	1		
<i>Clethra mexicana</i>	2				3	1	1	1	9	4	2
<i>Alnus acuminata</i>									7	1	
<i>Symplocaceae</i>									1		
<i>Sin identificar</i>											
Total de individuos	8	22	11	18	21	6	8	10	42	21	9
TOTAL DE ÁRBOLES A	176										

REMOVER

2.2.3. Preparación del sitio

En esta etapa se contempla la realización de las siguientes actividades:

Identificación de los límites o referencias de las construcciones. Una vez identificado el lugar donde se ubicarán las diferentes construcciones del proyecto, los topógrafos definirán con hilo y estacas las referencias o límites de las mismas

Limpieza y deshierbe de las zonas donde se realizarán las construcciones del proyecto. Esta actividad consistirá fundamentalmente en dejar libre de obstrucciones las zonas donde se realizará el desplante de la obra, las construcciones por realizar se ubicarán en claros forestales o en lugares donde la densidad arbórea es menor, las plantas herbáceas o pastos se quitarán y estas posteriormente se picarán y se esparcirán en la zona forestal del predio para que se reintegren como materia orgánica.

Derribo de árboles. En la zona donde se llevaran a cabo las obras, existen árboles de pinos y encinos principalmente. En la tabla anterior se indica cuantos ejemplares serán retirados. Estos se cortarán utilizando la técnica de derribo direccional.

Establecimiento de campamento. Para este efecto no será necesario realizar ningún desplante o derribo de árboles, se implementará una bodega temporal para maquinaria y material en el acceso del predio, la cual también servirá como lugar de vigilancia. Se contempla la contratación de baños tipo "Sanirent", que se ubicaran en los diferentes frentes de obra, esto tendrá como beneficio que los residuos generados en éstos, no se incorporen al ecosistema de la zona. Al finalizar las diferentes actividades, los espacios utilizados como campamentos temporales, serán objeto de acciones de ajardinamiento y reforestación para que de manera inmediata se integren armónica y ambientalmente a la zona forestal.

Contratación de mano de obra. Esta actividad como su nombre lo indica, consistirá en contratar personal que se encargue de los diferentes trabajos proyectados en la obra, sin

embargo, es importante mencionar que preferentemente se contratará personas de la región o localidad. Esto minimizará los impactos negativos al ambiente, ya que la permanencia de éstos en el sitio, será una jornada normal y después regresarán a sus respectivos hogares.

Trazo y creación de caminos internos Dichos caminos son necesarios para el paso de maquinaria y trabajadores a cada uno de los lotes y así evitar hacer caminos secundarios y afectar otras zonas. Dichos caminos estará construida a base de tepetate, con un ancho de 3.50 a 4 m. Entre las acciones contempladas a realizar está el retiro de vegetación arbórea, la construcción de cunetas, revestimiento con gravilla o piedra laja, deshierbes en las zonas que lo requieran, fijación de taludes; lo anterior evitará pérdida de suelo y erosión.

2.2.4 Etapa de construcción de la obra

Acarreo y transporte de materiales. Debido a que se utilizarán diferentes materiales de construcción como varillas, ladrillos, cemento, grava, arena, entre otros, ingresarán al predio por un período corto de tiempo, vehículos de carga como torton; para evitar que éstos compacten innecesariamente el suelo, los vehículos sólo circularán en los caminos y accesos que cuenta el predio. Por otra parte, se exigirá a los transportistas que tengan en óptimas condiciones de operación sus unidades de transporte, y que el suministro de combustibles lo realicen en las gasolineras de la ciudad de Valle de Bravo, con ello evitar derrames innecesarios de combustible dentro del predio.

Por otra parte, en las actividades de acarreo y transporte, en los lugares donde pudiera llegar a presentarse contaminación por la creación de polvos y tierra se realizará riego para humedecer las partículas de suelo y con ello evitar en la medida de lo posible la contaminación por polvos.

Excavación, nivelación y cimentación. Una vez que en la etapa de preparación de sitio se determine con exactitud el lugar donde estarán ubicadas las obras, se realizará la excavación de suelo, así como la nivelación del mismo, para posteriormente, construir la cimentación donde se levantará la obra civil. En estas actividades se utilizará maquinaria como retroexcavadora, mano de chango, revolvedoras, y algunas herramientas manuales como

palas, carretillas. El material resultante de suelo que se excave, se concentrará en un sitio específico para que posteriormente se utilice en los diferentes trabajos de ajardinamiento y reforestación.

Construcción. Consiste de manera general los diferentes trabajos de albañilería para la construcción de la obra civil, levantamiento de muros, losas, aplanados, instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, entre otros.

Edificaciones. La construcción de las edificaciones se consideran las casas de cada lote, áreas deportivas, vigilancia y bodegas. El área de desplante de estas edificaciones es de 7081.48 m². En la construcción de las casas por cada lote, estas edificaciones se permitirá tener como máximo dos niveles de altura en únicamente el 30% de cada predio.

En general, cada casa tendrá las siguientes características de construcción:

- ♦ **Cimentación.** Zapatas corridas de concreto armado de 1.5 metros de profundidad por 1x1 de ancho y largo
- ♦ **Muros estructurales.** Muros de concreto armado con un alma de poliuretano al centro de 10 cm. Para acústica y aislante térmico. Los muros exteriores podrán estar recubiertos con piedra laja.
- ♦ **Muros divisorios.** Muros divisorios y baños de tabique rojo recocido aparente.
- ♦ **Muros colindantes.** Muros de piedra de la región
- ♦ **Losas.** Losas de entrepiso y de azotea de concreto armado.
- ♦ **Pisos.** Base de mortero cemento arena. Pisos de planta baja y terrazas de piedra natural cuero de elefante. Caminos y andadores. Piedra laja local.
- ♦ **Cristales.** Cristales de ventanas de cristal claro recocido laminado en 6mm+4mm. Para acústica y aislante térmico.
- ♦ **Muro verde. Enredadera.** Construido con marcos de metal natural y malla ondulada. Sin pinturas ni solventes.
- ♦ **Impermeabilizantes.** Impermeabilizantes asfálticos prefabricados en rollo para losas.
- ♦ **Ventanas de baño.** Fabricadas con aluminio anodizado.
- ♦ **Instalaciones hidrosanitarias.** Se utilizará tubería de pvc.
- ♦ **Instalaciones eléctricas.** Se utilizará tubería de cpvc.

Complementos y servicios por obra.

- ♦ **Abastecimiento de agua:** De acuerdo a Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (APAS) del Municipio de Valle de Bravo, el servicio municipal de agua potable existe en la zona, solo conectará a la red de distribución del servicio público, mediante tubería.
- ♦ **Conexión de luz y energía:** Las viviendas serán dotadas del servicio de energía eléctrica mediante el suministro de la Comisión Federal de Electricidad, mediante un tablero general de medidores que alimentará a cada vivienda.
- ♦ **Conexión de teléfono e internet:** Ya existe la conexión de teléfono por las necesidades de la zona urbana, solo se instalarán los mecanismos y se realizarán los contratos correspondientes para abastecer al conjunto residencial.

Vigilancia forestal permanente. Durante el período que duren los diferentes trabajos de preparación, se tendrá a cargo la responsabilidad de vigilancia forestal por parte del constructor, donde se evitará cualquier saqueo o maltrato de flora y fauna silvestre del predio, además de reportar y participar en caso de presentarse cualquier conato de incendio forestal.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Mantenimiento general de las obras civiles e infraestructura. Con objeto de mantener en óptimas condiciones de operación las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, y civiles, se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las mismas. Se dará mantenimiento permanente a las áreas verdes alrededor de las construcciones. Por otra parte, se dará mantenimiento periódico a los caminos y brechas existentes, con el fin de evitar pérdidas de suelo innecesarios y tener accesos transitables todo el año.

Conservación de la zona forestal. Entre uno de los objetivos que busca el proyecto, está la conservación del recurso forestal y sus recursos asociados, mismos que ocupan una superficie de 76,840.24 m² que representa a su vez el 89.15% de la superficie total. Se contempla realizar una vigilancia permanente donde se prohibirá la extracción de suelo o cualquier especie vegetal, así como evitar la tala clandestina, esto favorecerá la condición actual de los recursos naturales del predio, ya que a la fecha no existe acción alguna de preservación en el

lugar. En caso de requerirse, se realizarán acciones de podas, chapeos, u aclareos para mejorar la condición de los estratos arbóreos y arbustivos.

Reforestación con especies nativas en la zona forestal. Aparte de conservar la vegetación existente, se contempla reforestar la zona forestal con menores densidades arbóreas por hectárea. Las particularidades de dicho programa de reforestación estará contemplado en el Estudio Técnico Justificativo.

Prevención, control y combate de incendios y plagas o enfermedades forestales. El predio como se muestra, está cubierto por Bosque de coníferas, por otra parte, considerando que el terreno colinda con la carretera Circuito Avándaro, se prevé realizar medidas para prevenir los incendios forestales y el daño de plagas y enfermedades.

2.2.5.1. Recursos y áreas que serán alterados

Las áreas que se afectarán son básicamente las que ocuparan las 8 casas con una cobertura de 3,600 m², caminos con una extensión de 2,296 m², área deportiva 3020.5 m², casa de vigilante 154.3m², y bodegas con una extensión de 306.68 m² que representa el 11.1% de la superficie total del terreno. El recurso alterado será el suelo y la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea junto con la fauna que allí se pueda soportar.

El área restante, 74,622.52 m², estará destinada a la conservación del recurso forestal y sus recursos naturales asociados.

2.2.5.2. Maquinaria, materiales y equipo a utilizar

La eliminación de pequeños arbustos, hierbas y pastos se hará fundamentalmente con herramientas como palas, machetes y rastrillos; para dar mantenimiento o mejorar la condición del camino principal y de los secundarios, así como de las brechas, se realizará tanto con herramienta manual como maquinaria, entre la maquinaria a utilizar está una motoconformadora y las herramientas son básicamente machetes, azadones, palas rectas y rastrillos. Para cargar los escombros y basura resultantes se utilizará un camión torton el cual llevará los desperdicios colectados al relleno sanitario municipal, ubicado en el Km. 12 del camino a Mesa Rica del propio Municipio Valle de Bravo.

Por otra parte, cuando se realicen las acciones de derribo direccional, para retirar los árboles, se utilizará motosierra, cuñas, hacha y cintas.

Para términos de construcción, la maquinaria a utilizar serán Retroexcavadora, Revolvedoras de concreto (Trompo) Vibradores, Bailarina, Carro tanque (pipa) , Camiones tortón para carga y descarga de materiales de construcción , Herramientas manuales (picos, palas, machetes, carretillas, cintas, etc) , Equipo topográfico (nivel, teodolito, cintas, plomadas, clinómetro, brújulas, entre otros)

2.2.5.3. Requerimiento de energía y combustible

Debido al uso de maquinaria pesada y camiones, así como motosierras, se requerirá de gasolina y diesel, pero será en bajas cantidades. En esta etapa, serán los mismos transportistas o trabajadores quienes se suministrarán de los insumos respectivos en la ciudad de Valle de Bravo.

2.2.5.4. Requerimiento de agua

En esta etapa fundamentalmente se utilizará agua potable para los trabajadores, para ello el contratista encargado de la obra suministrará la misma en garrafones con capacidad de 20 litros, por otra parte, el agua que se utilice para el aseo del personal se abastecerá a través de pipas las cuales llenarán tambos de 200 litros y posteriormente éstos se cubrirán con tapas para evitar en la medida de lo posible su contaminación.

2.2.6. Abandono del sitio

Como se ha comentado los promoventes tiene el objetivo de contar con un proyecto que le permita disfrutar de forma permanente y sustentable, por ello no se contempla el abandono de sitio, ya que el proyecto pretende perdurar un largo período de tiempo. Sin embargo, se menciona que vida útil del proyecto se estima aproximadamente de 50 años, en función del mantenimiento y reparación que el promoverte de a las instalaciones que integran este proyecto.

2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), se entiende por residuo aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en ésta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven, dentro de la clasificación de dichos residuos se contemplan 3 categorías:

Residuos sólidos urbanos; domésticos (dichos residuos serán generados por los trabajadores al realizar sus necesidades básicas, alimenticias y sanitarias; así como los generados por la remoción del material vegetal) (Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada con fecha 30 de mayo de 2012. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos).

Residuos peligrosos; en el tema de construcción son considerados residuos peligrosos las estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diesel, así como los envases que contienen dichas sustancias. Residuos de manejo especial; son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Por mencionar algunos, acorde a la naturaleza del proyecto, están los residuos de las rocas o los productos de su descomposición, los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición, principalmente por el volumen en el que serán generados.

Referente a los residuos que incluyan material riesgoso con residuos de materiales combustibles (gasolina o thinner), serán almacenados en contenedores especiales etiquetados para su posterior entrega de forma independiente a las autoridades de saneamiento municipal.

Los residuos sólidos no peligrosos inorgánicos y orgánicos a excepción de la tierra y de restos vegetales; generados en la fase de operación y mantenimiento serán separados y puestos a disposición del servicio de limpia municipal.

Finalmente, las emisiones a la atmósfera serán principalmente de dos tipos: en primer lugar las

que se generen durante la construcción del proyecto y serán emitidas por la maquinaria pesada que se emplee para realizar los trabajos de despalme, las excavaciones y nivelaciones mismas que tendrán una duración mínima de operación dado que la ejecución de estas actividades se estima será no mayor a dos meses.

CAPITULO 3.
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

Introducción

En este capítulo se analizarán los diferentes ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental, atendiendo a lo dispuesto por el artículo 35 de la LGEEPA y a su fracción III del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que indica que, se deberá realizar la vinculación con lo que establecen las diferentes disposiciones jurídicas ambientales así, como, con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le sean aplicables.

De acuerdo con lo anterior, y a la revisión y análisis de cada uno de los documentos relativos a Leyes, Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales, así como a los planes de ordenamiento ecológicos decretados (regional o locales), Programas de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas, Decretos y Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas y demás instrumentos de Política Ambiental aplicables, en la zona de interés del Proyecto, se tiene lo siguiente:

Vinculación del Proyecto con los diferentes ordenamientos jurídicos aplicables y su regulación de uso de suelo en la localidad.

3.1 Leyes Federales

LEY	Artículos que le son aplicables	Fracción que le son aplicables	Vinculación
LGEEPA, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente LGEEPA.	<i>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 pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los lími-</i>	<i>VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</i> <i>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegi-</i>	El proyecto del Conjunto Residencial “Manantiales”, para llevarse a cabo necesita del desplante de suelos considerados como forestales, por lo que atendiendo la fracción VII, de la LGEEPA, al realizar un cambio de uso de suelo en terrenos con vegetación forestal para la construcción

	<p><i>tes y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto expida quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p>	<p><i>das de competencia de la federación;</i></p>	<p>de un conjunto horizontal, con pretendida ubicación se fundamenta con lo dispuesto en el artículo 28 fracción VII, por otra parte el proyecto se ubica dentro de un área natural protegida de competencia de la federación denominada Área de protección de Recursos Naturales denominada “Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, ajustándose a la fracción XI, de la LGEEPA, por lo que se pone en evidencia que el proyecto es de competencia federal.</p>
	<p><i>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el</i></p>		<p>Atendiendo a lo dispuesto por el artículo supra indicado, se presenta para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, la cual contiene la descripción del proyecto y su relación de esta con el ecosistema, además de identificar cada uno de los impactos ambientales derivado de la construcción del conjunto horizontal y con esta la identificación de impactos proponiendo las respectivas medidas preventi-</p>

	<p><i>conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>		<p>vas y de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados de derivados de su evaluación y con este análisis tratar de reducir al mínimo los efectos que se pueden producir en el ambiente.</p>
--	---	--	---

3.2 Reglamento Federal

REGLAMENTO	<i>Artículos que le son aplicables</i>	Fracción ó incisos que le son aplicables	Vinculación
<p>Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (REIA)</p>	<p><i>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</i></p>	<p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONA ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambios de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación</p>	<p>Como ya se ha mencionado en el Capítulo II el proyecto requiere para su construcción del Cambio de Uso de suelo en terrenos considerados como forestales, por lo que se atiende a lo solicitado por el inciso O del REIA, de esta forma se solicita el cambio de uso de suelo de áreas forestales, además de estar ubicado dentro del Área Natural Protegida de competencia federal, “Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, ajustándose al inciso S del REIA, y conforme a derecho</p>

		<p><i>forestal...</i></p> <p><i>S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:</i></p> <p><i>Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la federación, con excepción de:</i></p> <p><i>c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables;</i></p> <p><i>y</i></p>	<p>se presenta el siguiente Manifiesto de Impacto Ambiental.</p>
	<p><i>Artículo 9°. Los promoventes deberán de presentar ante la Secretaría una manifestación de im-</i></p>		<p>El presente estudio contiene una descripción del proyecto así como la identificación de los componentes ambientales presentes en el ecosistema y su tipificación como</p>

	<p><i>pacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que está realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</i></p> <p><i>La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</i></p> <p><i>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra</i></p>		<p>indicadores y los impactos correspondientes de cada uno de ellos, además de que para la elaboración del mismo se sujeta a lo establecido en el Artículo 12 del REIA, conforme a los incisos O y S, cambio de uso de suelo y obras en áreas naturales protegidas, respectivamente.</p>
--	--	--	--

	<p><i>o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el diario Oficial de la federación y en la Gaceta Ecológica.</i></p>		
	<p><i>Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promotores podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos</i></p>		<p>Considerando que el Proyecto implica cambio de uso de suelo en terrenos forestales competencia de la federación, el presente Manifiesto considera la descripción de la obra como un Condominio horizontal y la descripción del mismo para la obtención del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, integrando en un sólo documento ambas solicitudes, cumpliendo así con lo establecido en este artículo.</p>

Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, Publicada en Gaceta del Gobierno de fecha 19 de diciembre de 2006. Sección Tercera.

El Gobierno del Estado de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente se dio a la tarea de elaborar en 1999 el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, este Ordenamiento Ecológico es el instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas.

El enfoque metodológico aplicado en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico se basa en reconocer al territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales económicas y políticas que se manifiestan en distintos niveles de aproximación en el análisis de los subsistemas

Su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio.

El acelerado crecimiento poblacional promovió la creación de instrumentos de planeación basados en la dinámica urbana y las actividades productivas. En este sentido, en 1999 a iniciativa del ejecutivo estatal, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México.

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 ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo la actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico consistió en redefinir las unidades ecológicas, además se actualizaron de acuerdo a la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican

de acuerdo a los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México ha fijado como propósito revisar y actualizar el Modelo de Ordenamiento Ecológico con la intención que sea un instrumento en la toma de decisiones para una planeación adaptativa que se ajuste a los cambios sociales, naturales y económicos presentes en el territorio de la entidad.

Regionalización ecológica

La regionalización ecológica dentro del proceso de la planificación tiene como objetivo primordial el dividir un 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.

Niveles de regionalización

Nivel uno.

El mapa de regionalización de América del Norte nivel uno representa en escala 1:12'000,000, La entidad mexiquense queda contemplada en las regiones 13 y 14, denominadas sierras templadas y selva cálida seca respectivamente.

Nivel dos.

En el mapa de Regiones Ecológicas de América del Norte Nivel Dos, escala 1:12'000,000, se diferencian las siguientes regiones dentro del territorio estatal:

13.4 Sistema Neo volcánico Transversal

14.4 Depresiones Intermontanas

Nivel tres.

En el mapa de Regiones Ecológicas de México Nivel Tres, representado a escala 1:4'000,000 se considera aspectos principalmente de carácter climático y aquellos relativos al desarrollo de ciertos ecosistemas vegetativos.

De esta manera, para este nivel, se tienen cuatro grandes regiones ecológicas en el territorio del estado, que son:

13.4 Sistema Neovolcánico Transversal

13.4.1. Planicies interiores y Pie de Montes con pastizal y matorral xerófilo.

13.4.2. Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixto.

Tipificación ecológica nivel cuatro.

El Nivel Cuatro representado a escala 1:1'000,000 es una identificación de paisaje

13.4.3. Sierras con praderas de alta montaña y sin vegetación aparente.

14.4 Depresiones Intermontanas

14.4.1 Depresiones del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo

s geomorfológicos de la República Mexicana, fundamentada en la organización espacial derivada de la herencia genética semejante a la unidad anterior (geología), por lo tanto, el territorio en cuestión tiene historia geológica y un desarrollo evolutivo mesoclimáticamente similares.

Para el Estado de México se identificaron 10 sistemas terrestres, de los cuales se diferencian 65 tipologías. A continuación se presentan las variaciones de estas tipologías, considerando los niveles de regionalización anteriormente descritos.

Tipificación Ecológica Nivel Cinco.

Tanto la regionalización de nivel cuatro como cinco se rigen por el principio de que los sistemas naturales tienen una estructura espacial, funcional y temporal. Por esto, su identificación y diferenciación tiene un carácter taxonómico; es decir, de orden jerárquico, a

partir de la extensión territorial y el grado de homogeneidad de los componentes físicos y biológicos.

La tipificación ecológica del territorio del Estado de México representada a escala 1:250,000. El Nivel Cinco esta constituido por 713 unidades ecológicas, resultado de la identificación de las unidades territoriales homogéneas y jerárquicamente organizadas, las cuales se denominan unidades ecológicas.

Una vez revisado y analizado el POETEM se procedió al análisis de acuerdo a las coordenadas de ubicación del proyecto para encasillarlas en su correspondiente Unidad Ecológica, de igual forma se analizaron las coordenadas en el SIGEIA que es el Sistema de Información Geográfica que se encuentra disponible en la página de la SEMARNAT, para uso público y se corroboró con el sistema de información geográfica de uso particular localizando al proyecto en la UGA siguiente:

Unidad Ecológica	UGA	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de regulación ambiental
13.4.2.016.620	An-5-620	Área Natural Protegida	Máxima	Protección	82-108

La Unidad Ecológica An-5-620, presenta un uso predominante **Área Natural Protegida**, fragilidad ambiental **Máxima** y una Política Ambiental de **Protección**, definida de la siguiente manera.

Política de Protección.

Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en

atención a los intereses de la comunidad. El 26.55% de la superficie estatal presenta política de protección, donde el criterio más importante es la biodiversidad.

El grado de Fragilidad Ambiental es Máximo. Los criterios aplicables a esta Unidad, van del 82-108, mismos que se describen a continuación, identificándose y vinculándose aquellos que sean aplicables al Proyecto.

Tabla 91. Criterios de Regulación Aplicables al Proyecto.

No.	Criterios	Observaciones
CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL PARA LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.		
82	Se promoverá que cada área natural protegida (ANP) decretada en la entidad cuente con su Programa de Conservación y Manejo.	Cerro Colorado, no cuenta con decreto oficial que lo señale como área natural protegida, por lo que será obligación del Gobierno del Estado de México, regularizar esta situación y decretar esta área como ANP para obtener su respectivo programa de manejo, por lo que este criterio no le aplica al proyecto.
83	Con la finalidad de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo.	Como no existe un Decreto de ANP, en Cerro Colorado no hay un Programa de Manejo que indique los usos permitidos en la zona, sin embargo, el proyecto se realizará de la manera más amigable con el ambiente, respetando y conservando la originalidad del predio forestal y únicamente afectando los lugares en donde se realizará el cam-

		bio de uso de suelo, llevando a cabo actividades de reforestación y el cuidado de zonas con acuíferos en las demás zonas adyacentes dentro del predio.
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.	<p>El desarrollo de infraestructura urbana en un área ya perturbada por actividades antropogénicas, puede considerarse como una actividad productiva, sin embargo como en Cerro Colorado no hay un decreto que sea el eje rector de un proyecto, se presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental, cumpliendo con este criterio ya que se sujeta a evaluación en Materia de impacto ambiental a nivel federal.</p> <p>Cabe mencionar que se impulsaran a través de este nuevo proyecto actividades de conservación en el predio, siendo solo 8 cabañas de descanso y no un conglomerado de casas, que las utilizaran para los fines de semana los dueños, por lo que no se contrapone con el criterio ecológico y se cumple en su totalidad.</p>
85	No se permitirán actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente al ambiente por lo que la autoridad encarga-	El proyecto como ya se mencionó dentro de sus principales objetivos es salvaguardar la biodiversidad

	<p>da de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso a su Programa de Conservación y Manejo correspondiente.</p>	<p>existente en la zona y así disfrutar de una zona con paisajes que eleven la calidad ambiental del lugar, en este momento perturbada, y que con la construcción de las cabañas de descanso se tendrá un compromiso ambiental de las gentes que lleguen a descansar en ellas los fines de semana y no causen efectos negativos al ambiente, al contrario que ellos mismos protejan y conserven el bosque que tiene a su alrededor, ya que en este momento no hay manera de regular los posibles impactos que puedan ocurrir debido a que el área del cerro colorado no cuenta decreto de ANP.</p>
<p>86</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto contempla una zona dedicada a la recreación, la cual se encuentra de manera paralela a la carretera, para no causar disturbios sonoros y de contaminación en la parte de las cabañas de descanso, para de esta manera proteger las posibles zonas de anidación y reproducción de fauna que se lleguen a ocurrir en el predio, y con ello incrementar con las medidas de mitigación propuestas como la reforestación el regreso de la fauna a estos lugares.</p>

<p>87</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto de construcción de las cabañas se pretende realizar en zonas con pendientes planas, y desprovistas de vegetación, cabe mencionar que hay un río que corre por la parte sur del proyecto pero este se mantiene alejado de toda construcción en más de 50 metros y el cual no será afectado en ninguna de sus etapas, además que se establecerá una franja de protección y un programa de reforestación con especies nativas del lugar para la protección de este cuerpo de agua, dando cumplimiento a este criterio.</p>
<p>88</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto no promueve el desarrollo urbano como ya se mencionó son cabañas de descanso, en donde los dueños la pretenden usar los fines de semana, teniendo como principal objetivo mantener el estado original y más estético para su belleza visual de los dueños, una vez más se menciona que no hay programa de manejo para el área, ya que no se considera como ANP, oficialmente sin decreto, sin embargo se pretende ser lo más amigable con el ambiente posible, teniendo medidas de prevención para los desechos sólidos y líquidos, que</p>

		llegasen a generar los pobladores y la autosuficiencia de agua, para el lugar, dando así cumplimiento a este criterio señalado.
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.	El proyecto dentro de sus objetivos tiene la remediación de suelos y la reforestación de claros desprovistos en el lugar, además de que en los lugares afectados por el cambio de uso de suelo, se realicen reforestaciones en el resto del lote, para elevar la calidad ya perdida en el área y con esto incrementar la posible biodiversidad del lugar.
90	Se evitara el libre pastoreo en zonas de reforestación.	El proyecto al ser un desarrollo campestre residencial, no permitirá el pastoreo en zonas reforestadas, dando cumplimiento a este criterio.
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.	No aplica este criterio ya que en ningún momento se llevará a cabo un aprovechamiento forestal.
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	No aplica este criterio ya que en ningún momento se llevará a cabo un aprovechamiento forestal.
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 utili-	No aplica este criterio ya que en ningún momento se llevará a cabo un aprovechamiento forestal

	zación 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.	No se permitirá el uso de fertilizantes químicos.
95	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	El proyecto contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se derribaran algunos árboles para su construcción, pero esto se realizará una vez obtenida la autorización, con la presentación los estudios del manifiesto de impacto ambiental y el estudio técnico justificativo, evaluados por la autoridad competente, en este caso federal. Además de tener como principal estrategia de conservación preservar las áreas con más arbolado, preservando comunidades naturales, de esta forma la protección y conservación de hábitats permitirá de manera efectiva preservar la diversidad existente en el Sistema Ambiental.
96	Se deberá mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona.	El proyecto pretende conservar en un 70% la vegetación original y en áreas desprovistas de vegetación tener más vegetación nativa y representativa de la zona, para dar

		cumplimiento a este criterio.
97	En predios con pendientes altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica, es necesaria la realización de trabajos de conservación y protección del suelo, por lo que solamente se podrá realizar cortas de selección, saneamiento y aclareo, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo.	Aunque el proyecto no pretende tener aprovechamiento forestal, en algunas partes si hay pendientes, cabe aclarar que las cabañas de descanso se realizaran en zonas planas, sin embargo se realizaran programas de reforestación y terrazos para evitar la erosión eólica e hídrica, dando cumplimiento a este criterio.
98	Se evitara la ampliación de la frontera agrícola.	De manera casi contundente en la zona con la puesta en marcha del proyecto se establecerá una región más protegida y conservada forestalmente hablando, por el compromiso ambiental que pretenden los dueños del lugar por lo que no será permitido ninguna practica agrícola en el lugar.
99	En el diseño de granjas acuícolas dentro de áreas naturales protegidas, deberá de apearse a lo señalado en el Programa de Conservación y Manejo o Gaceta correspondiente.	El proyecto de desarrollo campesino residencial no contempla en ningún momento la introducción de especies exóticas de flora ni mucho menos fauna, por lo que de manera tajante quedan prohibidas las granjas acuícolas en el lugar.
100	En las granjas acuícolas que operen dentro de áreas naturales protegidas se prohíbe la descarga directa de sus aguas residuales a ríos, lagos y lagunas, a fin de evitar la	El proyecto no contempla realizar ninguna actividad acuícola.

	contaminación y eutrofización de las aguas.	
101	Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos para la conservación de la biodiversidad.	Al conservar e incrementar zonas forestales se recargan los mantos acuíferos, además que las cabañas de descanso tendrán en los techos sistemas de captación de agua pluvial que los llevaran por gravedad al cuerpo de agua adyacente al predio.
102	No se permitirá la explotación de materiales pétreos y minerales.	No Aplica, aunque existen movimiento de tierras son empleadas para uso del proyecto.
103	No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales, y se restringe el uso de explosivos.	El proyecto es un desarrollo campestre residencial y en ningún momento pretende el beneficio de materiales pétreos.
104	Se promoverá la conservación de las zonas de reserva y refugios silvestres de la mariposa monarca en particular: Cerro Plón, Cerro Altamirano y Piedra Herrada.	El proyecto se localiza en el cerro colorado y al momento no se ha tenido avistamientos de la mariposa monarca, por los alrededores.
105	Se deberá elaborar un plan de señalamiento en los alrededores de los parques que presenten afluencia de visitantes o que su categoría y objeto de declaratoria requieran de especial cuidado.	El proyecto como se ha mencionado se encuentra en el Cerro colorado pero este no tiene una administración local actual y son tierras forestales únicamente, pero con la puesta en marcha del proyecto se le dará un mejoramiento tanto al aspecto ecosistémico como al paisajístico, en donde se realizarán letreros alusivos a la fauna en-

		contrada en el lugar para algunos visitantes, que lleguen a ir ocasionalmente.
106	Se impulsará la delimitación física de las áreas naturales protegidas con mayor presión demográfica, como el parque Otomi - Mexica, Sierra Morelos y Sierra de Tepetzotlán, entre otros.	El proyecto se encuentra en valle de bravo y no le aplica este criterio.
107	En los anuncios promocionales deberán registrarse por la Norma Técnica Estatal de Contaminación Visual.	No Aplica.
108	Se prohíbe la ubicación de confinamientos de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos).	La disposición de residuos que se generen por las obras y actividades del proyecto se depositaran en un sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Una vez analizados los criterios ecológicos destinados para la UGA An-5-620, la cual tiene asignado como uso predominante área natural protegida, esta, no hace mención de otros usos que estén permitidos o prohibidos.

En cuanto a los criterios de regulación ecológica del 86 al 108, orientados a las áreas naturales protegidas, cabe hacer mención que cerro colorado no cuenta con Decreto oficial que categorice al área como ANP, y por lo tanto no cuenta con programa de manejo respectivo, sin embargo dada la Política Ambiental del Protección, *que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad.*, esta zona dada la falta de cuidado actual, y la falta de un Decreto de ANP, que mantenga un eje rector en ella, presenta una problemática ambiental en su área de influencia ya que la degradación ambiental y perdida de componentes ambientales por las actividades antropogénicas, originadas por el crecimiento urbano en esta

zona, el proyecto no afecta ecosistema alguno que tenga atributos de diversidad, si no que por el contrario la construcción de ocho casas residenciales campestres, y no un conglomerado de casas, como señala la definición de asentamiento humano, tiene como principal objetivo de los dueños mantener la cubierta forestal original por lo cual se promueve un programa de reforestación y conservación en el área que indique la autoridad federal o estatal y además en los claros presentes en los lotes, para así de esta manera mantener la integridad funcional de recarga de acuífero y de corredor biológico, así como mantener zonas del predio en conservación y se mantendrá un estricto control en los posibles sitios de anidación y refugio de las posibles especies presentes, además de colocar letreros alusivos al cuidado y protección de la flora y fauna a posibles visitantes del lugar, en lo que respecta al factor agua este incrementará su captación a través de la reforestación, no modificara ni contaminara ningún cuerpo de agua y se complementa con los sistemas de captación de los techos de las cabañas, por lo que se promueve el cuidado y protección del área con una política de protección, por lo que se concluye que el proyecto no se contraviene con la Política ambiental ni con sus criterios del POETEM.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA DE VALLE DE BRAVO AMANALCO, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, el 30 de Octubre de 2003.

De acuerdo con lo señalado en el propio decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo, este es el instrumento de Política ambiental cuyo objetivo es regular o 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, en este sentido contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las practicas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.

La zonificación ecológica es 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.

En el Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco se identifican 111 unidades de gestión ambiental. La simbología para denominar a las unidades incluye el uso de suelo predominante, la fragilidad ambiental y el número consecutivo de la unidad.

Bajo este contexto, el sitio del proyecto se localiza dentro de la siguiente Unidad de Gestión Ambiental: Cn-3-97

CARACTERÍSTICAS GENERALES		CENTROIDE UTM	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
NOMBRE:	Reserva Ecológica Estatal Cerro Colorado		Anp 3 97
MUNICIPIO:	Valle de bravo	LONGITUD E 381176	
SUPERFICIE:	123.05 ha	LATITUD N 2111996	
ASPECTOS NATURALES		USO DEL SUELO PREDOMINANTE	
VEGETACIÓN	Bosque de pino-encino	Anp Área Natural Protegida	
GEOMORFOLOGIA	Derrames basálticos tipo mesa, volcanes y laderas basálticas	CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	
EDAFOLOGIA	Andosol, Leptosol	Fo 3 111	
SUBCUENCA	San Diego, Yerbabuena	USO PREDOMINANTE FRÁGILIDAD AMBIENTAL NÚMERO DE UNIDAD ECOLÓGICA	
CALIDAD ECOLÓGICA	FRÁGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL
3 Media	3 Alta	4 Alta	2 Baja
POLÍTICA TERRITORIAL:		Protección	

La UGA **Anp 3 97**, se llama Reserva Ecológica Estatal Cerro Colorado, presenta un uso de suelo predominante de Área Natural Protegida, una calidad ecológica media, fragilidad ambiental, alta, presión antropogénica alta y vulnerabilidad ambiental baja.

A esta UGA le corresponde una Política Territorial de Protección, la cual menciona lo siguiente:

Política de protección: Se aplica en las unidades cuando se presentan características de biodiversidad o prestación de servicios ambientales relevantes que hacen imprescindible su cuidado extremo, se mantienen sin cambio en el uso de suelo, para el caso de la cuenca corresponde a las áreas naturales protegidas bajo decreto.

Es importante mencionar que si bien el propio decreto del ordenamiento señala la existencia de 47 criterios para el uso forestal, 128 para el uso agrícola, 21 para los refugios de flora y fauna, 51 para el pecuario, 38 para el manejo de ecosistemas, 25 para áreas naturales protegidas, 54 para la acuacultura, 5 para la minería, 10 para la pesca, 7 para el turismo, 20 para los asentamientos humanos, 26 para la construcción y 53 para equipamiento e infraestructura y que los mismos se pueden consultar en el documento del ordenamiento, dicho documento a la fecha, no se encuentra disponible ni en forma electrónica, ni en papel en las oficinas de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, sin embargo con el fin de tener un planteamiento de los usos predominantes del proyecto se consultó con la Facultad de Geografía de la UAEM (Universidad Autónoma del Estado de México), que fue la dependencia que realizó dicho ordenamiento en donde se obtuvo la descripción de cada criterio ecológico, cabe hacer mención que dichos criterios ecológicos no se encuentran publicados en el decreto establecido en octubre del 2003, aunado a que el propio instrumento jurídico señala que será el comité mediante la conjugación de las Políticas, los usos dominantes y los criterios de regulación ecológica, quien promoverá las acciones concretas para cada unidad de gestión UGA, incluyendo recursos asignados, tiempos e indicadores, lo que al día que transcurre, en el predio no se ha hecho ningún tipo de actividades de este tipo y/o recibido algún tipo de apoyo por parte del comité mencionado en el instrumento.

Bajo este mismo tenor y continuando con las deficiencias de este instrumento ecológico, dentro de la Gaceta de Gobierno en la página 123 se menciona en el apartado de **Criterios de Regulación Ecológica** que el ordenamiento ecológico de la subcuenca, al ser de carácter regional, *plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas.*

Por lo que dichos **criterios son de tipo de recomendación**, entendidos como recomendaciones sobre condiciones y acciones que habría que considerar o realizar en cada UGA, para hacer posible la política y usos asignados (página 48 del POERSBVA), 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.

Sin embargo el promovente con el firme propósito de minimizar los posibles impactos ambientales que se generen en la ejecución y operación del proyecto, pretende ejecutar medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles daños ambientales que se generen.

De la búsqueda de estos criterios ecológicos entendidos como recomendaciones y con la ayuda de la Facultad de Geografía, se obtuvo la copia de dichos criterios, que como se menciona anteriormente no se encuentran publicados en el decreto del POERSBVA de 2003, sin embargo se realiza su análisis de cada uno de ellos.

Criterios de regulación ecológica de la cuenca de valle de bravo.

Predominantes

USO	NUMERO	CRITERIOS	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FF	1	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	El proyecto no pretende realizar aprovechamientos forestales, sin embargo en el predio se establecerán zonas de protección en las áreas reforestadas.
FF	3	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	Dentro del proyecto de las viviendas no se tiene contemplado usar leña ni carbón, todo va a ser a través de energía solar y gas, teniendo mucho cuidado en la protección de los recursos forestales del lugar.
FF	5	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	La leña (vista como un componente de la flora silvestre), provendrá en todo caso de la autorización del estudio técnico justificativo, que de manera paralela se elabora con motivo del cambio de uso del suelo propuesto.
FF	6	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	No se derribara arbolado ni se removerá vegetación riparia en el cuerpo de agua contiguo al predio.
FF	7	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	El proyecto en ninguna de sus etapas pretende aprovechar recursos naturales, el proyecto tiene fin específico de descanso y conservación.
FF	8	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de aves.	Se respetará cualquier sitio de refugio y anidación de la fauna.
FF	9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	En las construcciones de las cabañas residenciales, se pretende realizar las cabañas en áreas desprovistas de vegetación y en caso de encontrar árboles en buen estado se dejaran haciendo el proyecto lo más natural y amigable con el entorno.
FF	10	Se prohíbe la extracción, captura o	El proyecto no pretende el

		comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	aprovechamiento o daño directo de la fauna silvestre.
FF	11	Se permite establecer viveros e invernaderos.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	12	Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	13	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	14	Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto contempla acciones encaminadas al fomento a la preservación y cuidado de la fauna silvestre.
FF	15	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	16	Se promoverá la erradicación de (<i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucaliptus ssp.</i>) y el restablecimiento de la flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	17	En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	Las áreas jardinadas consideradas en el proyecto estarán constituidas sólo por especies nativas.
FF	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	Se propone restaurar la vegetación en las áreas verdes
FF	19	En las áreas sujetas a manejo y aprovecha-	El predio no presenta zonas de refugio de

		miento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>).	mariposa monarca.
FF	20	El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de plantas medicinales.
FF	21	Se prohíbe la quema de la vegetación	El proyecto no promueve la quema de la vegetación.
MAE	1	Se prohíbe el cambio de uso del suelo	Este criterio indicativo establece que no se puede cambiar el uso de suelo, sin embargo solo es indicativo mas no restrictivo y como tal se demuestra a través de la presentación de la manifestación de impacto ambiental presente, que el proyecto por el cambio de uso de suelo no causa desequilibrio ecológico, al contrario va a beneficiar una zona ya impactada y sin propuestas ecológicas sustentables que detendrán el deterioro ambiental y sin vigilancia de esta zona en valle de bravo
MAE	18	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	Se consideran espacios abiertos aquellos que tiene un uso común para la población (parques, centros de entretenimiento) que para el caso del proyecto el terreno es propiedad privada. Sin embargo el proyecto se planteo de tal manera que se propone la construcción en zonas desprovistas de vegetación y las áreas restantes de cada lote se respetarán su vegetación original.
MAE	19	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.

		(<i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Alnus acuminata ssp arguta</i> , <i>Salix bomplandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i>)	
MAE	20	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	Se promueve la reforestación de áreas verdes al interior del predio y en cada lote, especialmente en las zonas de conservación.
MAE	24	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal.	El proyecto pretende realizar cabañas ecológicas en los ocho dotes, y será puntual la afectación sin embargo en las áreas verdes restantes se promueve la reforestación lo cual eleva la calidad ambiental y del paisaje en esta zona.
MAE	25	Se prohíbe el despalme.	Este carácter con criterio de recomendación se aplica en zonas con alto valor ambiental, sin embargo como se ha mencionado esta zona está ya impactada a sus alrededores, por otro lado el despalme se realizará de manera muy puntual y de baja intensidad ya que se escogieron los lotes sobre todo por estar desprovistos de vegetación por otro lado se promueve la reforestación de áreas verdes lo que impulsará la calidad ecológica perdida en este ecosistema.
MAE	26	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
MAE	27	Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (<i>Abies religiosa</i> , <i>Cederla dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. Shaw, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides</i> Michx. y <i>Platymiscium</i>	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.

		<i>lasiocarpum</i> Sanw.	
MAE	28	En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
MAE	29	En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	El programa de reforestación se apegará a este numeral
MAE	30	En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	El programa de reforestación contiene lo establecido para realizar dichas actividades
MAE	31	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	El proyecto como tal pretende recuperar la vocación forestal del predio que como ya se indicó ha sido abandonada, sin embargo con el proyecto pretende tener una conservación y vigilancia en todo el predio y recuperar la calidad ecológica con la cual contaba.
MAE	33	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	El programa de reforestación contiene lo establecido para realizar dichas actividades
EI	51	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.

COMPATIBLES

USO	NUMERO	CRITERIOS	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FF	1	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y	El proyecto no pretende realizar aprovechamientos forestales, sin embargo en el predio

		aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	se establecerán zonas de protección en las áreas reforestadas.
FF	3	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	Dentro del proyecto de las viviendas no se tiene contemplado usar leña ni carbón, todo va a ser a través de energía solar y gas, teniendo mucho cuidado en la protección de los recursos forestales del lugar.
FF	5	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	La leña (vista como un componente de la flora silvestre), provendrá en todo caso de la autorización del estudio técnico justificativo, que de manera paralela se elabora con motivo del cambio de uso del suelo propuesto.
FF	6	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	No se derribara arbolado ni se removerá vegetación riparia en el cuerpo de agua contiguo al predio.
FF	7	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	El proyecto en ninguna de sus etapas pretende aprovechar recursos naturales, el proyecto tiene fin específico de descanso y conservación.
FF	8	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de aves.	Se respetará cualquier sitio de refugio y anidación de la fauna.
FF	9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	En las construcciones de las cabañas residenciales, se pretende realizar las cabañas en áreas desprovistas de vegetación y en caso de encontrar árboles en buen estado se dejaran haciendo el proyecto lo más natural y amigable con el entorno.
FF	10	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	El proyecto no pretende el aprovechamiento o daño directo de la fauna silvestre.

FF	11	Se permite establecer viveros e invernaderos.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	12	Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	13	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	14	Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto contempla acciones encaminadas al fomento a la preservación y cuidado de la fauna silvestre.
FF	15	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	16	Se promoverá la erradicación de (<i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucaliptus ssp.</i>) y el restablecimiento de la flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	17	En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	Las áreas jardinadas consideradas en el proyecto estarán constituidas sólo por especies nativas.
FF	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	Se propone restaurar la vegetación en las áreas verdes
FF	19	En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca	El predio no presenta zonas de refugio de mariposa monarca.

		<i>(Danaus plexippus).</i>	
FF	20	El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de plantas medicinales.
FF	21	Se prohíbe la quema de la vegetación	El proyecto no promueve la quema de la vegetación.
MAE	1	Se prohíbe el cambio de uso del suelo	Este criterio indicativo establece que no se puede cambiar el uso de suelo, sin embargo solo es indicativo mas no restrictivo y como tal se demuestra a través de la presentación de la manifestación de impacto ambiental presente, que el proyecto por el cambio de uso de suelo no causa desequilibrio ecológico, al contrario va a beneficiar una zona ya impactada y sin propuestas ecológicas sustentables que detendrán el deterioro ambiental y sin vigilancia de esta zona en valle de bravo.
MAE	18	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	Se consideran espacios abiertos aquellos que tiene un uso común para la población (parques, centros de entretenimiento) que para el caso del proyecto el terreno es propiedad privada. Sin embargo el proyecto se planteo de tal manera que se propone la construcción en zonas desprovistas de vegetación y las áreas restantes de cada lote se respetará su vegetación original.
MAE	19	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como (<i>Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bomplandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i>)	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.

MAE	20	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	Se promueve la reforestación de áreas verdes al interior del predio y en cada lote, especialmente en las zonas de conservación.
MAE	24	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal.	El proyecto pretende realizar cabañas ecológicas en los ocho dotes, y será puntual la afectación sin embargo en las áreas verdes restantes se promueve la reforestación lo cual eleva la calidad ambiental y del paisaje en esta zona.
MAE	25	Se prohíbe el despalme.	Este carácter con criterio de recomendación se aplica en zonas con alto valor ambiental, sin embargo como se ha mencionado esta zona está ya impactada a sus alrededores, por otro lado el despalme se realizará de manera muy puntual y de baja intensidad ya que se escogieron los lotes sobre todo por estar desprovistos de vegetación por otro lado se promueve la reforestación de áreas verdes lo que impulsará la calidad ecológica perdida en este ecosistema.
MAE	26	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
MAE	27	Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (<i>Abies religiosa</i> , <i>Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. Shaw, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides</i> Michx. y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
MAE	28	En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbó-	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.

		reas y arbustivas nativas.	
MAE	29	En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	El programa de reforestación se apegará a este numeral
MAE	30	En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	El programa de reforestación contiene lo establecido para realizar dichas actividades
MAE	31	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	El proyecto como tal pretende recuperar la vocación forestal del predio que como ya se indico ha sido abandonada, sin embargo con el proyecto pretende tener una conservación y vigilancia en todo el predio y recuperar la calidad ecológica con la cual contaba.
MAE	32	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	No aplica al proyecto ya que no existe ningún sitio arqueológico.
MAE	33	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	El programa de reforestación contiene lo establecido para realizar dichas actividades
EI	51	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.

CONDICIONADO

USO	NUMERO	CRITERIOS	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
TU	2	La creación de desarrollos turísticos hoteleros en esta unidad, depende de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y derrumbes.	El proyecto no pretende en ningún momento ser un desarrollo turístico, sino al contrario un lugar de descanso y alojamiento para los dueños del lugar.

TU	3	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	Se contara con un programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos.
TU	4	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	Como se ha mencionado en la parte de las actividades recreativas las canchas de tenis se realizaran en la parte lateral de la carretera, para no interferir con el posible descanso que les brinde un lugar dentro del bosque, en donde se encontraran las cabañas y poder disfrutar del sonido de la naturaleza, además de la protección de la flora y fauna.
TU	5	El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	No aplica ya que no se permitirá la entrada a turistas, ni el proyecto contempla un proyecto turístico.
TU	6	Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	El proyecto pretende establecer senderos para los dueños de las cabañas y que tengan observación de flora y fauna.
TU	7	Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes	El proyecto pretende realizar un desarrollo campestre de descanso y n turístico.

Una vez analizado el proyecto y su correspondencia con los criterios ecológicos del POERSBVA y que en el área del proyecto las obras se realizarán sobre todo en áreas desprovistas de vegetación, y por otra parte que de acuerdo a este ordenamiento los criterios de regulación ecológica son entendidos como recomendaciones sobre condiciones y acciones que habría que considerar en cada UGA para hacer posible la Política y usos asignados (página 48 del POERSBVA), dentro del contexto de inducir el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, empleando tecnologías limpias y no degradantes, además de indicaciones en cuanto a prácticas inadecuadas de manejo de recursos, se tienen que el criterio predominante FF 9 señala que en las construcciones deberá de dejarse en pie los arboles más desarrollados de la vegetación original, se tiene que dentro de las lotificaciones de eligieron las zonas más desprovistas de vegetación, además de que son ocho lotificaciones en

donde se pretenden construir viviendas de descanso y no un asentamiento humano, entendido como “ el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada considerada dentro de misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran” (Ley General de Asentamientos Humanos), esta definición engloba todo asentamiento que no considera un estilo de vida sustentable, acorde con principios ecológicos, económicos y culturales, en virtud esto de sus dimensiones y por la cantidad de volumen de desechos generados, y la infraestructura necesaria para la recolección, tratamiento y disposición final de los mismos, por lo que el proyecto cumple con estas previsiones ambientales.

Es necesario comentar que el retiro de arbolado pretende ser puntual y específico, por lo que dadas las condiciones ambientales actuales en el proyecto y que las construcciones pretenden establecerse en áreas desprovistas de vegetación, aunque se retiren algunos árboles, no generará desequilibrio ecológico, que pueda poner en riesgo la integridad funcional del ecosistema de bosque de pino encino, por otro lado los caminos que se pretenden abrir están propuestos de igual forma para que se retire la menor cantidad de árboles, además de que no existe ninguna especie de flora catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunado a que se propone un programa de reforestación y conservación tanto en el resto del predio, como en alguna otra área que destine el gobierno estatal, el cual tendrá como objetivo incrementar la cubierta vegetal y detener la degradación del suelo originada por procesos erosivos, por lo que el proyecto no se contrapone con la Política ambiental del POERSBVA.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México. Publicado el miércoles 26 de Diciembre de 2007, en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México.

Este Ordenamiento Ecológico es un instrumento de apoyo a la planeación territorial que busca el balance entre las actividades productivas y la conservación de la naturaleza, con base en la identificación de las potencialidades del territorio, la demanda y el uso actual de los

recursos naturales (aptitud territorial) para orientar el desarrollo regional a partir de la participación activa de la sociedad.

Que dada la relevancia de la zona y en un esfuerzo para orientar el desarrollo regional hacia la sustentabilidad, en 1988, los Gobiernos de los Estados de México y Michoacán, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, impulsaron la primera propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico para la Región (POETMM), elaborado por el Colegio de México.

La Región de la Mariposa Monarca, se ubica entre los Estados de México y Michoacán, en la Sierra de Chincua. Esta es una de las zonas consideradas de atención prioritaria por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, por ser la región donde el Lepidóptero (*Danaus plexipus*) mariposa monarca, efectúa anualmente su hibernación y reproducción, por lo que ha sido considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, como una Región Terrestre Prioritaria.

El Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1:250,000. La Región está integrada por 93 unidades de gestión ambiental en los 11 municipios del Estado de México y 16 de Michoacán.

Para el caso de los 11 municipios del Estado de México. El Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 unidades de gestión ambiental y comprende ocho tipos de usos de suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de Temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25%, Pecuaria 7.51%, Cuerpos de Agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, y con el SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental), la zona del proyecto se localiza en las UGAS:

UGA	Uso del suelo	Aptitud del Territorio	Conflictos ambientales	Política Ambiental	Lineamientos ecológicos	Grado prioridad
U 73	PBSA	Áreas Naturales Protegidas	Sin conflicto	Protección	L1 L6 L7 L8	Alto
U78	Agrícola de temporal	Áreas Naturales Protegidas	Conflicto muy alto	Protección	L4 L6 L8	Alto

Por lo que la UGA (U 73), presenta un uso de suelo de Provisión de Bienes y Servicios Ambientales, y una Política de Protección, según el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, mientras que la UGA (U 78), presenta un uso de suelo agrícola de temporal, aptitud del territorio área natural protegida y una política ambiental de Protección, que se enuncia como sigue:

Política de Protección: Se aplica a áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él. Con esta Política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Este instrumento ecológico identifica a la zona como una zona en la U73, sin conflicto que se refiere a que el uso actual refleja la aptitud potencial del territorio, sin existir sobre posiciones con las aptitudes de otros sectores, y a la U78 con conflictos muy altos debido que algunos comuneros tienen otras actividades diferentes al sector forestal, incluso es una zona con alto impacto ambiental por actividades antropogénicas.

En la que deben de observarse una serie de criterios de regulación ecológica aplicables los cuales son:

Uga U73

Lineamiento ecológico	Objetivo específico	Criterio de regulación ecológica	Vinculación respecto con el Proyecto
L1. Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales	1. Mantener el aprovechamiento forestal productivo	El uso del suelo podrá ser forestal productivo	De acuerdo a la naturaleza del proyecto este afectara zonas puntuales de vegetación, sin embargo el predio forestal, seguirá manteniendo el uso de bienes y servicios que brinda el ecosistema presente en la zona ya que se pretende dejar zonas de conservación, no afectar cuerpos de agua y acciones de reforestación orientadas a la conservación de recursos naturales.
	2. Mantener el uso agropecuario	El uso del suelo podrá ser agropecuario	El predio nunca ha sido utilizado ni será utilizado con fines agrícolas, al contrario una de las características principales de este proyecto es que se tratará de mantener la vegetación original del suelo forestal.
	3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales	El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales	El proyecto con la propuesta que tiene de conservar áreas verdes y dedicarlas a la protección del bosque original, además de reforestar las áreas verdes que se localicen en los alrededores de

			las casas incrementa la función de la captación del agua a través de mantos fresticos y con esto se incrementan los servicios ambientales que se ofrecen en el ecosistema actual.
L6.- Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación, de fertilidad y materia organica, erosión o perdida de función productiva.	18.- Aumentar la fertilidad y contenido de materia organica.	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.	Para evitar la perdida de la calidad ambiental en el ecosistema se pretende recuperar esta calidad con la reforestación de áreas verdes en el predio y la protección de zonas con escurrimientos naturales para que estas no sean afectadas de ninguna manera y así poder recuperar materia organica perdida, para aumentar masas forestales, entre los lotes de las casas.
	19. Disminuir la erosión hidrica con deformación del terreno que incluye carcavas, 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)	El predio presenta erosión hidrica en algunos, sin embrago se pretende llevar a cabo un programa de conservación de suelo evitando la erosón de algunas áreas, ademas de reforestar con especies nativas áreas desprovistas de vegetación y revegetación de areas

			<p>impactadas, con el fin de conservar la flora nativa y garantizar la existencia de habitats, para la fauna nativa presente en las inmediaciones del predio, los escuerrimientos del predio no van a ser tocados en ninguna etapa del proyecto ni se verán afectados por remoción de masas y con la propuesta de reforestación en las áreas afectadas por erosión se cumple con este criterio.</p>
	<p>20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye la laminar y superficial</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo</p>	<p>las construcciones de las casas se realizarán principalmente en zonas planas si llegase a realizar alguna obra con pendientes máxima de 10 grados se pretende realizar terracedos para evitar así la erosión y de inmediato comenzar con la reforestación para así evitar más degradación de suelos en la zona.</p>
	<p>21. Disminuir la pérdida de la función productiva y tierras sin uso</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida productiva</p>	<p>Este criterio va más encaminado a zonas con tendencia a la agricultura sin embargo la zona del proyecto es forestal y se impulsará esta vocación del suelo,</p>

			conservando y protegiendo áreas verdes con la reforestación
L7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como en las áreas con amenaza de deslizamiento.	22. Controlar y mantener el crecimiento de los asentamientos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean en las zonas urbanas o urbanizables	Los asentamientos urbanos deberán ubicarse en las zonas urbanas o urbanizables de acuerdo con sus planes municipales de desarrollo urbano.	Como ya se indicó este proyecto no se considera un asentamiento urbano, este proyecto de cabañas residenciales se pretende establecer en zonas forestales y con afectaciones puntuales de retiro de arbolado en un área clasificada como un <i>área a normar según estudios de aprovechamiento urbano y ambiental</i> , por lo que no hay eje rector a indicar ni restricciones en cuestión de las construcciones pero se realizará con las correspondientes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales posibles.

	23. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con deslizamiento o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control, estas disposiciones deberán incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	Como ya se indicó este proyecto no se considera un asentamiento urbano, este proyecto de cabañas residenciales se pretende establecer en zonas forestales y con afectaciones puntuales de retiro de arbolado en un área clasificada como un <i>área a normar según estudios de aprovechamiento urbano y ambiental</i> , por lo que no hay eje rector a indicar ni restricciones en cuestión de las construcciones pero se realizará con las correspondientes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales posibles.
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación alto y muy alto	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación alto y muy alto	Este criterio le corresponde a cada municipio por lo que no le aplica al proyecto.
L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	25. Mantener la calidad de las áreas naturales protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas	El proyecto pretende realizarse en el lugar conocido de Cerro Colorado este lugar no tiene decreto como Área Natural Protegida, sin embargo se llevarán a cabo actividades de

			protección y conservación de áreas forestales, para así seguir manteniendola funiconalidad ambiental y de corredor ecologico que presenta.
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuantan con decreto (107, 180 hectareas)	Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	De acuerdo a la naturaleza del proyecto este afectara zonas puntuales de vegetación, sin embargo el predio forestal, seguirá manteniendo el uso de bienes y servicios que brinda el esosistema presente en la zona ya que se pretende dejar zonas de conservación, no afectar cuerpos de agua y acciones de reforestación orientadas a la conservación de recursos naturales..

UGA U78

Lineamiento ecológico	Objetivo especifico	Criterio de regulación ecologica	Vinculación respecto con el Proyecto
L4. Promover activamente el cambio de uso de suelo, hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos.	12. Modificar el uso agricola al forestal con provisión de bienes y servicios ambiental	El uso del suelo debera de ser para lo provisión de bienes y servicios ambientales	En el predio no se desarrollaran actividades de aprovechamiento forestal, sin embargo se mantendrá la capacidad del uso de suelo forestal reforestando las áreas verdes restantes y las áreas de protección, conservando así la provisión de bienes y

			servicios ambientales.
	13. Modificar el uso agrícola al agroforestal	El uso del suelo deberá ser agroforestal	El predio nunca ha sido utilizado ni será utilizado con fines agrícolas, al contrario una de las características principales de este proyecto es que se tratará de mantener la vegetación original del suelo forestal.
	14. modificar el uso pecuario al agroforestal	El uso del suelo deberá ser agroforestal	El proyecto con la propuesta que tiene de conservar áreas verdes y dedicarlas a la protección del bosque original, además de reforestar las áreas verdes que se localicen en los alrededores de las casas incrementa la función de la captación del agua a través de mantos freáticos y con esto se incrementan los servicios ambientales que se ofrecen en el ecosistema actual.
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.	18.- Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica.	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.	Para evitar la pérdida de la calidad ambiental en el ecosistema se pretende recuperar esta calidad con la reforestación de áreas verdes en el predio y la protección de zonas con escurrimientos naturales para que estas no sean afectadas de ninguna

			manera y así poder recuperar materia organica perdida, para aumentar masas forestales, entre los lotes de las casas.
	19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye 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)	El predio presenta erosión hídrica en algunos, sin embargo se pretende llevar a cabo un programa de conservación de suelo evitando la erosión de algunas áreas, además de reforestar con especies nativas áreas desprovistas de vegetación y revegetación de áreas impactadas, con el fin de conservar la flora nativa y garantizar la existencia de habitats, para la fauna nativa presente en las inmediaciones del predio, los escuerrimientos del predio no van a ser tocados en ninguna etapa del proyecto ni se verán afectados por remoción de masas y con la propuesta de reforestación en las áreas afectadas por erosión se cumple con este criterio.

	20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye la laminar y superficial	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo	Como se ha mencionado para disminuir la erosión hídrica del suelo se pretende también en las áreas jardinadas realizar terráceos, para disminuir la pérdida del suelo.
	21. Disminuir la pérdida de la función productiva y tierras sin uso	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida productiva	Este criterio va más encaminado a zonas con tendencia a la agricultura sin embargo la zona del proyecto es forestal y se impulsara esta vocación del suelo, conservando y protegiendo áreas verdes con la reforestación
L7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como en las áreas con amenaza de deslizamiento.	22. Controlar y mantener el crecimiento de los asentamientos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean en las zonas urbanas o urbanizables	Los asentamientos urbanos deberán ubicarse en las zonas urbanas o urbanizables de acuerdo con sus planes municipales de desarrollo urbano.	Como ya se indicó este proyecto no se considera un asentamiento urbano, este proyecto de cabañas residenciales se pretende establecer en zonas forestales y con afectaciones puntuales de retiro de arbolado en un área clasificada como un <i>área a normar según estudios de aprovechamiento urbano y ambiental</i> , por lo que no hay que rector a indicar ni

			restricciones en cuestión de las construcciones pero se realizará con las correspondientes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales posibles.
	23. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con deslizamiento o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control, estas disposiciones deberán incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	Como ya se indicó este proyecto no se considera un asentamiento urbano, este proyecto de cabañas residenciales se pretende establecer en zonas forestales y con afectaciones puntuales de retiro de arbolado en un área clasificada como un <i>área a normar según estudios de aprovechamiento urbano y ambiental</i> , por lo que no hay eje rector a indicar ni restricciones en cuestión de las construcciones pero se realizará con las correspondientes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales posibles.
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación alto y muy alto	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación alto y muy alto	Este criterio le corresponde a cada municipio por lo que no le aplica al proyecto.

L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	25. Mantener la calidad de las áreas naturales protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas	El proyecto pretende realizarse en el lugar conocido de Cerro Colorado este lugar no tiene decreto como Área Natural Protegida, sin embargo se llevaran a cabo actividades de protección y conservación de áreas forestales, para así seguir manteniendola funiconalidad ambiental y de corredor ecologico que presenta.
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuantan con decreto (107, 180 hectareas)	Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	El proyecto como tal pretende reforestar las áreas verdes, asi como tener zonas de protección y conservación por que cumple con este criterio al darle mantenimiento.

Del análisis realizado al **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, se puede concluir que el proyecto del desarrollo campestre no afectará la calidad de los bienes y servicios ambientales, ya que se llevaran a cabo acciones de reforestación y conservación de áreas verdes, además de conservar el 70% del predio en estado natural, contribuyendo con ello a la conservación del área y el mantenimiento de los servicios ambientales, por lo que se concluye que no se contrapone con el POERMM.

3.3 Normas Oficiales Mexicanas

Otro de los instrumentos que se deben de vincular con el Proyecto, son las Normas Oficiales Mexicanas mismas que durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser observadas para

su cumplimiento; la misma Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente establece que toda actividad que implique el uso de los recursos naturales, deberán de sujetarse a las disposiciones jurídicas y a los instrumentos normativos que impliquen la protección al ambiente; para el caso del proyecto le aplican las siguiente NOMS.

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	Durante la preparación del sitio y la construcción se contratará el servicio de letrinas ecológicas para los servicios de los trabajadores. En la operación del proyecto se deberá de prestar atención de esta Norma para evitar el vertido de altas tasas de contaminantes al alcantarillado municipal de Valle de Bravo.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Durante las etapas de preparación, construcción y operación, el cumplimiento de estas NOMs se garantizará requiriendo a los propietarios de los vehículos utilizados en la preparación, construcción y operación del Proyecto, que realicen el monitoreo de las emisiones de sus equipos, de tal forma que demuestren que no rebasan los límites máximos establecidos y en caso contrario, se realice el mantenimiento conveniente que corrija esta situa-

		ción, por simple educación ambiental.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Durante la preparación del sitio y durante la construcción del condominio horizontal, el equipo y la maquinaria que se utilice, deberá estar dentro de los límites que establece la presente Norma . Por lo que deberán de tener un mantenimiento que permita asegurar que están en buenas condiciones y minimizar las emisiones de humo.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los equipos y las unidades vehiculares que se utilizaran durante las diferentes etapas del proyecto utilizaran diesel, aceites, lubricantes y aditivos que deberán de tener una disposición adecuada para evitar así alguna posible contaminación del suelo y de los mantos freáticos.
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.	Esta Norma llegará a aplicar únicamente en caso de que se llegue a encontrar alguna especie de flora o fauna que habite en el predio y que este en el listado de especies en riesgo de esta Norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes	Las unidades vehiculares que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, deberán estar

	fijas y su método de medición.	dentro de los límites máximos permisibles de esta norma en cuanto a las emisiones de ruido.
--	--------------------------------	---

3.4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Área Natural Protegida de competencia Federal “Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- ♦ Riqueza de especies;
- ♦ Presencia de endemismos;
- ♦ Presencia de especies de distribución restringida;
- ♦ Presencia de especies en riesgo;
- ♦ Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- ♦ Diversidad de ecosistemas presentes;
- ♦ Presencia de ecosistemas relictuales;
- ♦ Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- ♦ Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- ♦ Integridad funcional de los ecosistemas;
- ♦ Importancia de los servicios ambientales generado; y
- ♦ Viabilidad social para su preservación.

Por lo tanto la poligonal del proyecto se encuentra ubicado dentro del Área Natural Protegida “Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.

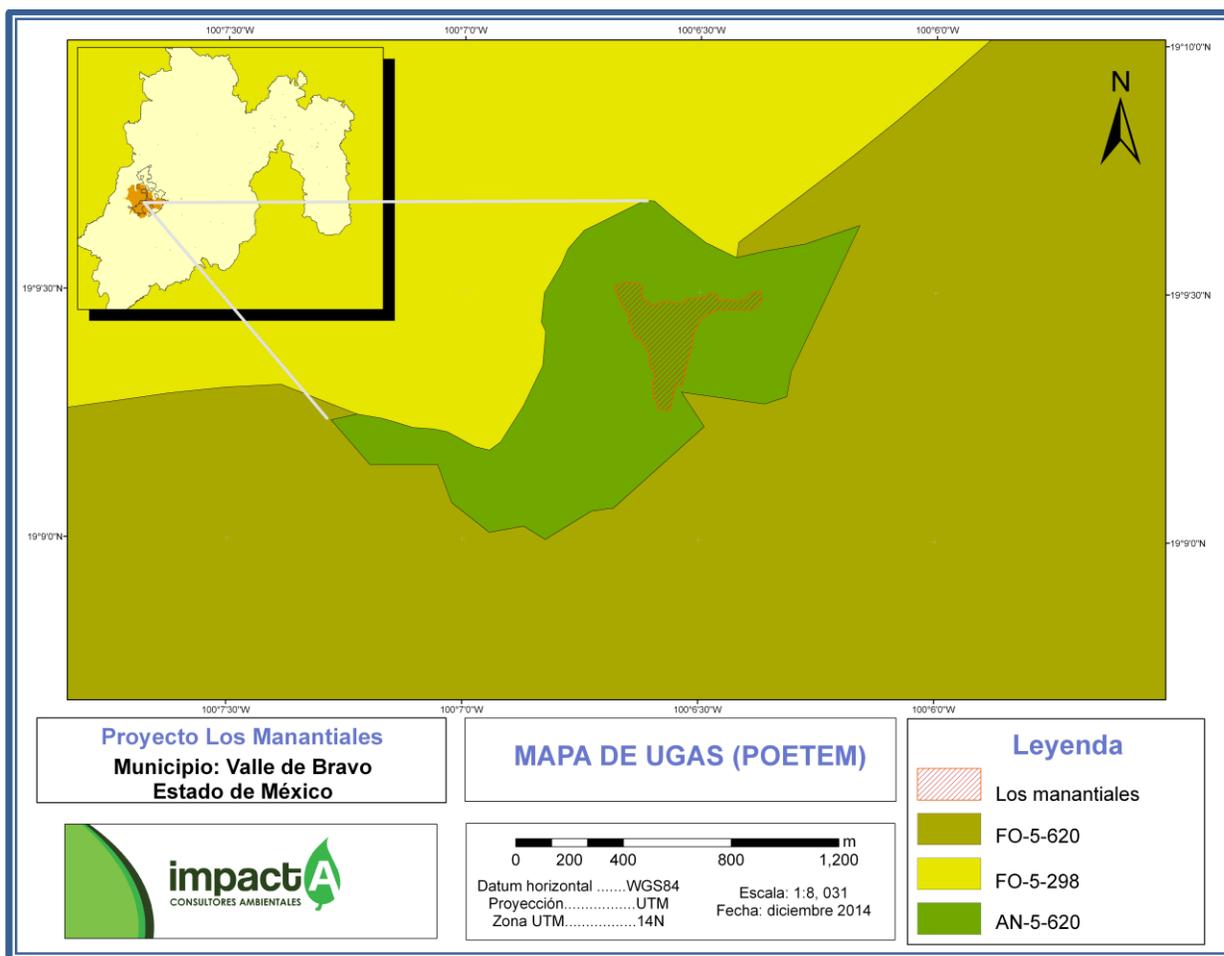


Figura 3.1. Esquematación del predio dentro del ANP.

Esta área fue determinada como Área Natural Protegida de competencia federal con categoría de “Área de Protección de Recursos Naturales” por acuerdo del Ejecutivo con fecha 23 de Junio de 2005 (publicación del Diario Oficial de la Federación).

En el Decreto presidencial del 15 de Noviembre de 1941, estable lo siguiente:

DECRETO:

“**ARTICULO UNICO.-** Se declara “Zona Protectora Forestal” la formada por los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y

Temascaltepec, dentro del Estado de México, respectivamente; desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba."

Además, se ha considerado lo establecido en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 23 de junio de 2005, en el que se publica lo siguiente:

"ACUERDO

ARTICULO PRIMERO.- *Se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la zona que a continuación se menciona:*

*Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de noviembre de 1941, abarcando desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba, y del cuarto conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.*

ARTICULO SEGUNDO.- *Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación del área natural protegida a que se refiere el artículo primero, será la consignada en el presente instrumento, es decir, 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, México.*

ARTICULO TERCERO.- *El presente Acuerdo no modifica en forma alguna las disposiciones contenidas en el Decreto Presidencial a través del cual se estableció el área natural protegida a que se refiere el artículo primero, en consecuencia se sujetará a las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para la categoría correspondiente, así como a lo previsto en la declaratoria correspondiente.*

ARTICULO CUARTO.- *La Secretaría someterá a consideración del titular del Poder Ejecutivo Federal, las modificaciones correspondientes, de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, derivado de los estudios técnicos justificativos, cuando se determine la necesidad de modificar cualquiera de las disposiciones previstas en la declaratoria respectiva.*

ARTICULO QUINTO.- *La Secretaría ejercerá las acciones jurídicas y administrativas conducentes ante las instancias o autoridades competentes, para la cabal consecución de lo previsto en el presente Acuerdo."*

Por otra, parte se ha considerado relevante mencionar el Artículo 53 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el cual se establece lo siguiente:

"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."

Por lo antes expuesto, se presenta el estudio de la manifestación de impacto ambiental, ya que si bien es mencionado que el proyecto se encuentra en un área natural protegida de competencia de la federación, **"Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec"**, y que este de acuerdo con el artículo 53 de la LGEEPA, se realizarán obras de conformidad con lo que disponga el decreto y su programa de manejo, es muy importante mencionar que este no cuenta con un **Programa de Manejo**, por lo que pone en total incertidumbre al promovente, sin embargo, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto contemplará la ejecución de medidas específicas de protección ambiental con la finalidad de reducir los impactos a la biodiversidad local, orientadas a favorecer los procesos naturales que ocurren en los ecosistemas que se distribuyen en el área de estudio, y con el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a la normatividad aplicable, con objeto de proteger y conservar el ambiente, ya que si bien el decreto menciona que la principal función del área natural protegida es la captación de agua, este se llevará a cabo manteniendo la funcionalidad de la zona forestal ya que únicamente se realizarán las construcciones de cada lote en un 30 por ciento respectivo de cada lote, y el 70 % restante se mantendrá intacto y se propone realizar reforestaciones en estos espacios, por otro lado en el predio se encuentra un cuerpo de agua perenne el cual se encuentra a más de 100 metros de distancia de las construcciones, y no será afectado ni tocado en ninguna de las etapas de la construcción de las viviendas, con esto se logra incrementar la captación de agua y cumplir con lo que menciona el decreto del área natural protegida.

Si bien el proyecto es de competencia federal por encontrarse en el Área Natural Protegida **"Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec"**, y por realizar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ambos competencia de la federación, y para ser congruentes con la vinculación de la normatividad aplicable, también mencionamos que el proyecto se encuentra en el Cerro Colorado, el cual se considera como un área natural protegida de competencia estatal, sin embargo este no cuenta en la actualidad con un Programa de Manejo, y de igual forma pone en indefensión al promovente, sin embargo hacemos el análisis de conformidad con la norma estatal aplicable a obras en áreas naturales protegidas de competencia estatal.

CAPITULO 4.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Introducción

La planificación del territorio, con fines de manejo de los recursos naturales se hace cada vez mas importante debido a varias razones como la organización del desarrollo socioeconómico para mejorar las condiciones de vida de la sociedad o la de impedir la pérdida constante de los

recursos por sobreexplotación y contaminación; resultado en muchas ocasiones, del desconocimiento de sus características (Mendoza-Cantú, 1997).

El paisaje se puede definir como una esencia sintética e integral de la superficie terrestre con una unidad de espacio donde confluyen y se expresan de manera interactiva los contenidos de los componentes territoriales, desde los que definen los rasgos físicos del ambiente natural como la morfoestructura, clima, relieve y aguas, los componentes bióticos como el suelo, vegetación y fauna, así como los antrópicos, que intervienen no sólo como modificadores ambientales, sino como componentes de la estructura funcional del mismo y que se distinguen de otros por fronteras geográficas (Troll, 2003). Estos aspectos intervienen en varias relaciones tan estrechas que hacen del conjunto un sólo bloque, con estructuras y funciones únicas. De este modo, pueden ser obtenidas unidades de paisaje funcionalmente integradas, derivando a unidades geoecológicas ligadas en tiempo y espacio (López-Barajas y Cervantes-Borja, 2002).

4.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico generadas por el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de México (POETEM), el cual tuvo su última actualización en Diciembre del 2006 (Gaceta de Gob, 16 de Dic. De 2006). Esta clasificación se tomo como referencia debido a que dicho Programa 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 ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo.

La utilidad de un instrumento de planeación de estas características es principalmente para la ordenación del territorio en el ámbito estatal y regional; que permita la protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales y la orientación sustentable de las actividades sociales y productivas.

El predio denominado "Manantiales", tiene una extensión de 86,217.36 m² y de acuerdo al POETEM, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental AN-5-605, que se describe Dicha UGA pertenece al Sistema terrestre selva cálido-seca en depresiones intermontanas, perteneciente a la Depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo, con relieve volcánico con laderas modeladas y altura que va de los 200 a 500 m con escasa disección fluvial.

Presentan fragilidad máxima, a continuación se presentan los criterios ecológicos los cuales tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socio-económicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

An-5-620: Presenta una extensión de 99,679.3 km², De acuerdo al POETEM, implica que esta clasificado como Área Natural Protegida, donde se debe tomar en cuenta los criterios referidos en el Plan de Manejo de dicha Área Natural; al ahondar sobre este tema en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, la zona esta clasificada a la palabra como "Área sin normar según estudios de aprovechamiento urbano y ambiental" y da una referencia sobre un decreto del Diario Oficial de la Federación con fecha 19 de Agosto de 1991, refiriéndose a un proceso de expropiación por causa de utilidad publica, justificando dicho acto para destinarlos a la constitución de una zona de preservación ecológica. Es importante recalcar que no hay ningún otro documento que de seguimiento a la creación de dicha reserva.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Una herramienta básica de la planificación del territorio es la regionalización, cuya finalidad es poder explicar la estructura espacial de los diferentes elementos presentes en el paisaje entendiendo a este como la uniformidad de uno o varios de sus componentes. En el caso del presente estudio se hará la descripción de cada uno de los componentes de la Unidad Ambiental en la que se encuentra el predio sometido a evaluación.

En términos generales, dicha UGA presenta homogeneidad muy alta en cuanto a sus componentes, siendo aspectos mas finos como las pendientes o análisis mas finos sobre

vegetación, los que podria derivar a diferencias, sin embargo el predio Manantiales tiende a ser una zona mas homogénea, donde solo algunos claros en la vegetación es lo que hace la diferencia en esete predio. Es importante recalcar que dichos claros de vegetación fueron los que se trataran de aprovechar para las construcciones y asi ser menor el impacto que se produzca en la región.

Como se verá mas adelante, salvo algunos componentes como el suelo, la mayoría de los componentes no son cambiantes en la UGA y para el caso del predio como se observará, ningun componente es diferente.

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

En el municipio de Valle de Bravo se encuentran dos tipos de climas; un semicálido y otro templado, lo que corresponde a la UGA AN-5-620 y por tanto al predio, corresponde el templado con las siguientes características:

Cw₂: Clima Subhúmedo, templado moderado con T^0 media anual entre 12° a 18 °C, la T^0 del mes más frío se encuentra entre -3° a +18 °C y la temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2%, media anual es menor a 55.3 mm.

4.2.1.2. Fenómenos climatológicos

Las lluvias de verano están caracterizadas por los vientos alisios tropicales del este, que llevan humedad desde el Mar Caribe y Golfo de México.

Las precipitaciones menores que en el Valle de México y Valle de Toluca, ya que se encuentra en la Sombra Orográfica de la masa de montañas que se compone de entre otras, el Nevado de Toluca.

Precipitación En el periodo abarcado entre abril y octubre se observa un incremento en las lluvias, mismo que alcanza los niveles mayores en el periodo de junio a septiembre, como se

observa en la siguiente imagen (precipitación); por lo que la temporada de lluvia corresponde con el verano.

Heladas: Respecto a las heladas, entre la cota 2200 a 3000 msnm se dan entre 20 a 60 días al año; entre la cota 2000 a 2400 msnm se dan entre 0 a 20 días al año, y por debajo de la cota de 2000 msnm son ausentes; esta última es una condición presente en el predio objeto de este estudio. Respecto a granizadas, en esta región son escasas y en algunos años ausentes.

4.2.1.3 Geología y Geomorfología

Características litológicas: Como ya se había comentado y como se muestra en el mapa de geología, de acuerdo al INEGI, 2005 se puede observar que hay unificación sobre los componentes paisajísticos, en este caso el tipo de rocas es basalto perteneciente a las rocas Igneas extrusivas. Dicho tipo de roca es la que predomina en la Cuenca de Valle de Bravo, con un 49%. Como se muestra en el mapa, el 100% de la UGA analizada, presenta este tipo de roca y por ende el predio "Manantiales". Este tipo de roca presenta un origen volcánico, la fisiografía del área está determinada en su mayoría por conos cineríticos, derrames de lava, basaltos y granitos.

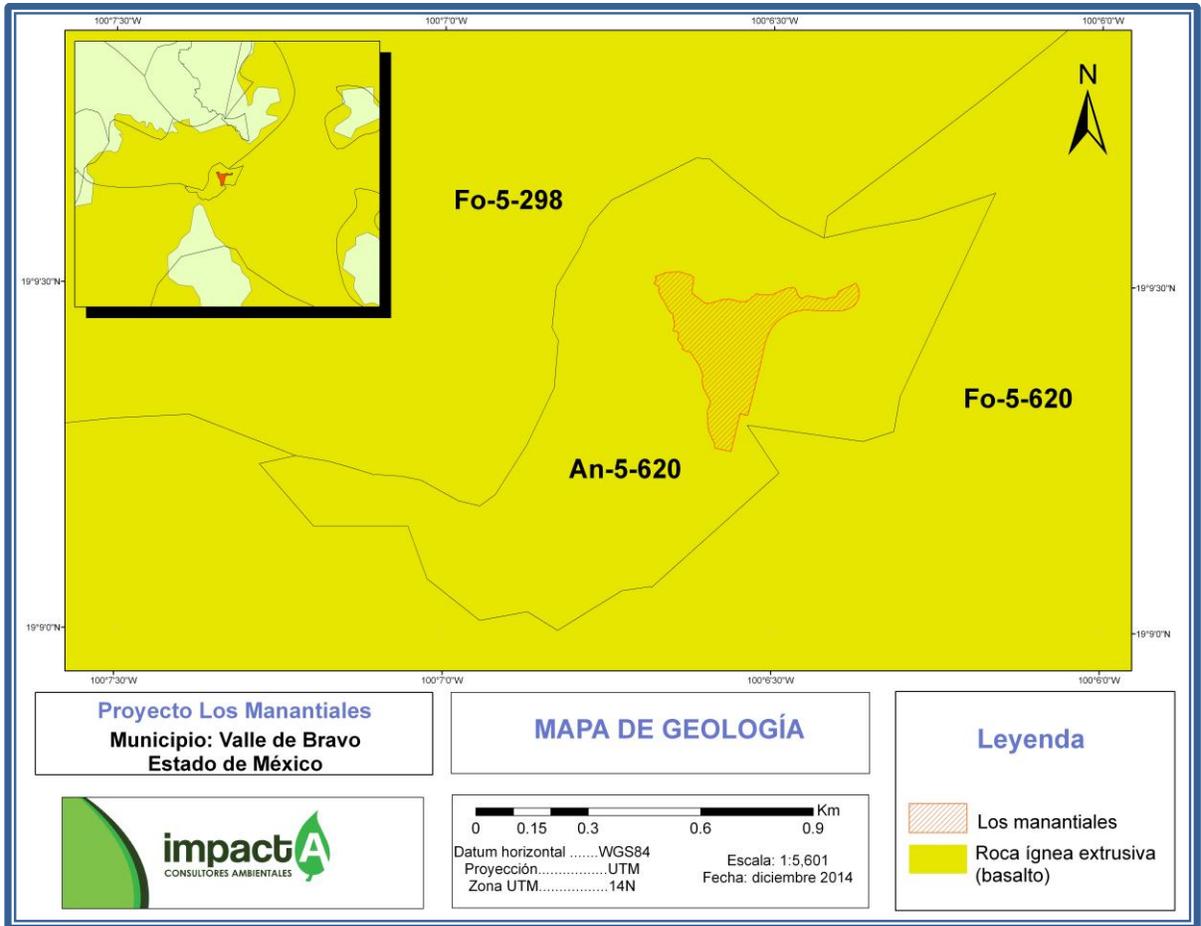


Fig. 4.1 Se muestran las características litológicas de la UGA y del predio

Riesgos: Los peligros y amenazas que se presentan en el área de estudio son aquellos referidos al riesgo en el que se encuentra la población en función de las características propias de los asentamientos humanos, tomando en cuenta la geología del lugar, las condiciones hidrometeorológicas y los peligros inherentes a la población.

Referente a la regionalización sísmica, el área de influencia queda enclavada en la zona B de la Regionalización Sísmica de la república mexicana (como se puede observar en la siguiente imagen), en esta zona los sismos fuertes son poco frecuentes y pueden llegar a tener aceleraciones en el terreno hasta de $0.9m/s^2$ para movimientos telúricos en un tiempo de recurrencia de 50 años.



Fig. 4.2 Regionalización sísmica del territorio mexicano

4.2.1.2 Suelos

De acuerdo al mapa edafológico del INEGI (2005), en la Unidad Ambiental en estudio podemos encontrar 1 tipo de suelo, el Andosol en su clasificación mólico de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO (2006), que a continuación se describe:

Andosol: Son suelos que se desarrollan por erupciones volcánicas. Se pueden formar casi en cualquier clima (excepto los que son extremadamente cálidos) Son suelos típicamente oscuros y se forman en las laderas de volcanes o cerca de ellos. Estan formados de cristales volcánicos y material eyectado en las erupciones volcánicas (principalmente cenizas, tobas y pomez), ademas presentan abundancia de silicatos. Los podemos encontrar en zonas montañosas, húmedas, regiones articas o tropicales y con grandes rangos de humedad y en diferentes tipos de vegetación.

Su desarrollo es rapido debido al intemperismo de las rocas volcánicas porosas y por la rapida acumulación de materia orgánica. Se usan principalmente para la agricultura, aunque en

algunos casos pueden tener problemas en su uso por la fijación excesiva de silicatos por lo que se deben utilizar técnicas especializadas para reducir tal efecto como la aplicación de limos.

En la zona de estudio se encuentra la variante:

- ♦ *Andosol molico*: El cual tiene una alta saturación de Materia Orgánica Por lo que es un suelo muy oscuro y muy productivo.

Como se observa en el mapa, el predio Manantiales y la UGA AN-5-620 solo presentan este tipo de suelo.

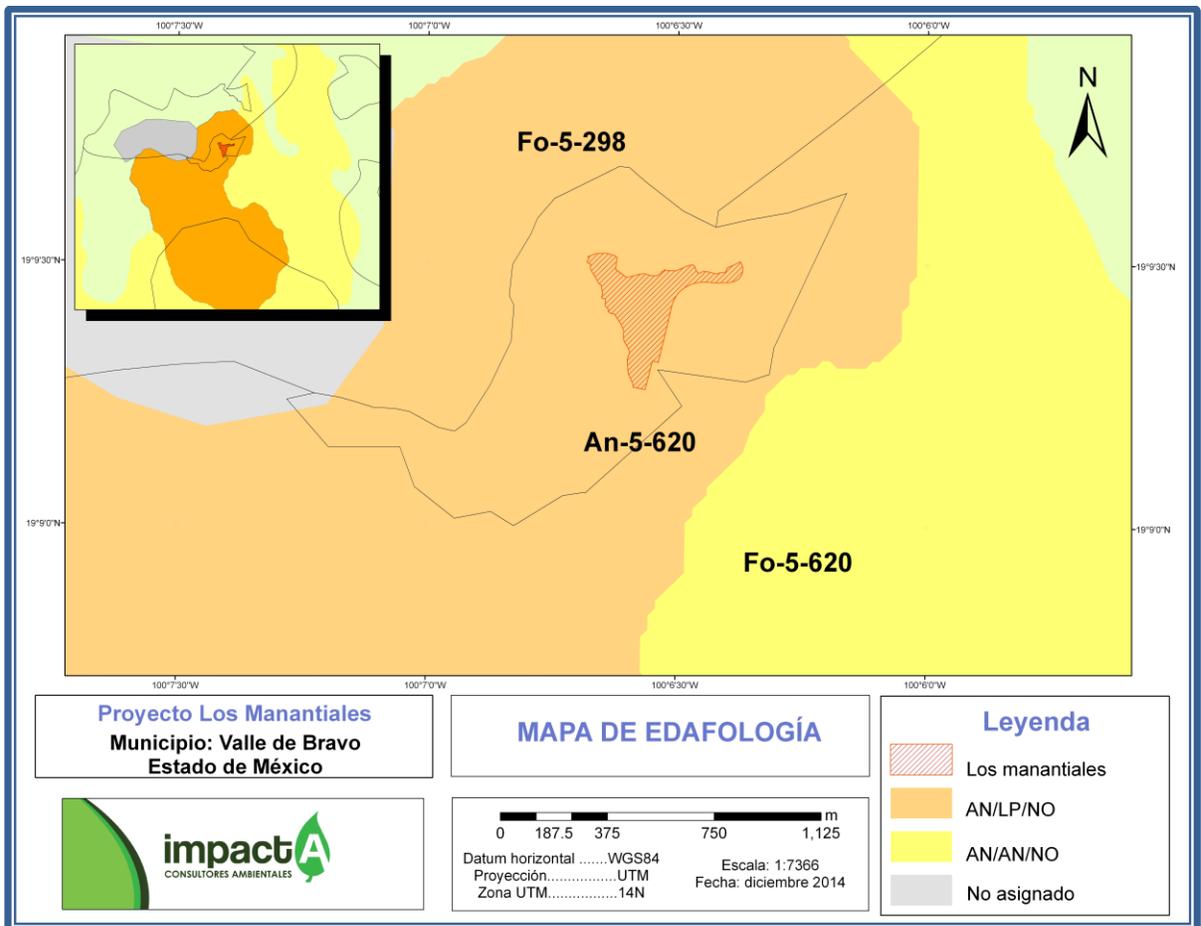


Fig. 4.3 Se muestra el tipo de suelo de la UGA y del predio

4.2.1.3 Hidrología superficial y subterránea

Valle Bravo se encuentra dentro de la región hidrológica RH18 cuenca del Río Balsas, misma que se compone de 5,458 embalses destinados a la generación de energía eléctrica y la producción de agua para el consumo humano en el Distrito Federal, entre los que destacan las presas de Valle de Bravo y Colorines. El predio bajo estudio se ubica en la región hidrológica siguiente:

La superficie que se encuentra en la cuenca del Río Balsas en el Estado de México es de 5,217.98 km². La corriente más importante de esta cuenca es el Río Cutzamala siendo este uno de los principales aportadores del Río Balsas.

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano, la cuenca de Valle de Bravo abarca 60,000.00 has de extensión aproximada. Esta desemboca en el embalse del mismo nombre, el cual ocupa una superficie de 1,851 has con una capacidad total de almacenamiento de 457 millones de m³, que no son utilizados con fines domésticos ni de riego.

El límite máximo del embalse del vaso de la Presa Valle de Bravo se localiza a los 1,830 metros sobre el nivel del mar (msnm), conforme a lo establecido en el Decreto 186, publicado en la Gaceta del Gobierno del 23 de marzo de 1993. El área que abarca el vaso es de 1,851 hectáreas con una capacidad total de almacenamiento es de 457 millones de metros cúbicos.

La presa recibe los aportes de los ríos la Yerbabuena, San Diego, Ladera Oriente de Cuatlenco, Calderones el Cerrillo, El Carrizal, Los Hoyos, Amanalco, San Gaspar, La Cascada y Las Flores; ríos que en conjunto integran un área de captación de 509.01 km², equivalente a 65.6% del área. El río Amanalco es el de mayor importancia por su superficie. También existen muchos arroyos de caudal intermitente durante la temporada de lluvias.

Existen en el municipio 101 manantiales, 21 arroyos, 3 bordos, 7 acueductos y 3 pozos profundos.

Los principales problemas que se observan en relación con el recurso hidrológico son dos: la contaminación de cauces de ríos y arroyos, así como del mismo vaso de la presa y, por otra parte, la disminución en la capacidad de captación de este recurso. El IMTA señala que la presa deja de captar anualmente 750 mil m³, tanto por el asolvamiento de la misma, como por la deforestación de que es objeto la zona boscosa aledaña.

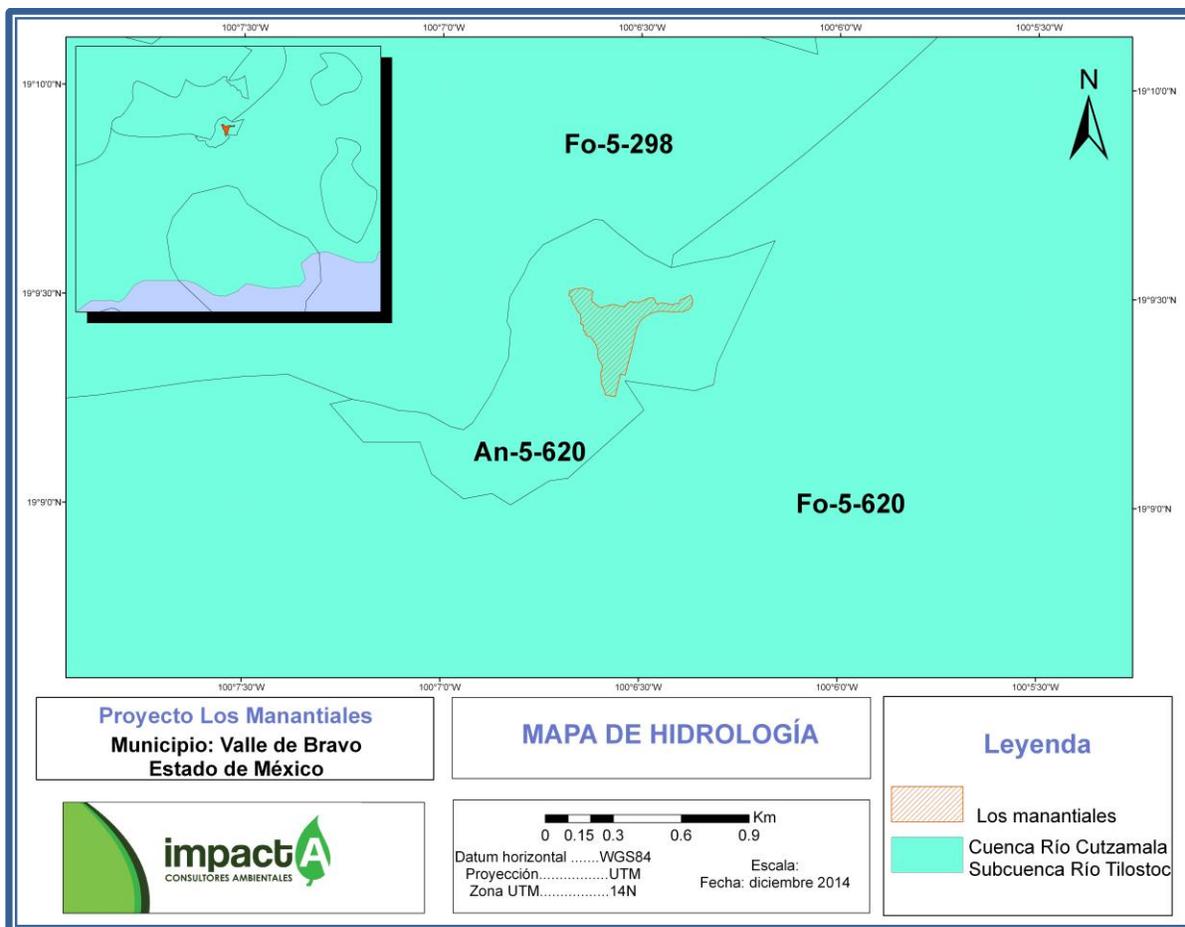


Fig. 4.4. Ubicación de la UGA y del predio en la microcuenca Yerbabuena perteneciente a la Sucuencia del río Tilostoc.

Arroyo y cuerpo de agua artificial existente en el predio: El predio limita en su extremo norte el cauce del río “La Yerbabuena”, el cual tiene su origen a 10 kilómetros del predio en dirección sureste, su cuenca tiene una superficie de de 11.24 km², su cauce general tiene una longitud de 11.94 km y su factor de escurrimiento ponderado es de 0.215. Este arroyo se forma en la época de lluvias, por lo que su caudal disminuye o aumenta dependiendo de la época del año. El Arrollo “La Yerbabuena” en su curso alimenta a tres lagos artificiales. Su

cauce, con dirección norte, contornea la zona de cañadas existentes para desembocar en la presa de Valle de Bravo.

REGIÓN HIDROLÓG.	CUENCA	SUBCUENCA	SUBCUENCA ESPECÍFICA
Río Balsas	Río Cutzamala	Río Tiloxtoc	Arroyo La Yerbabuena

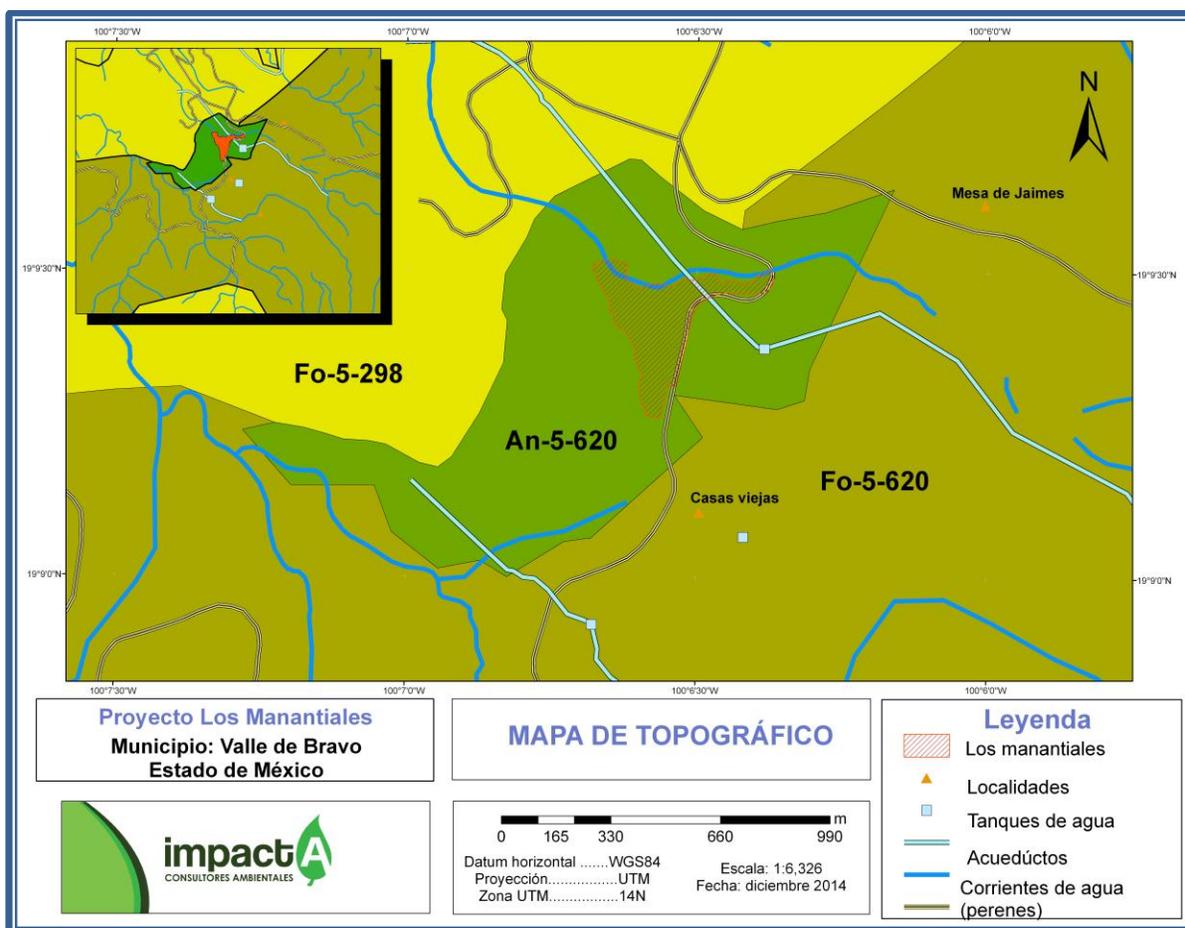


Fig. 4.4 Ubicación de los cuerpos de agua. La corriente que esta trazada al norte del predio corresponde al Arrollo Yerbabuena.

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1. Vegetación

De acuerdo a Rzedowski, el bosque de encino–pino, es el tipo de vegetación predominante en la cuenca de Valle de Bravo, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada

con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio; en áreas donde se extrae madera, ninguna práctica de reforestación, o en sitios perturbados (abiertos al cultivo y posteriormente abandonados), el estrato arbustivo se encuentra poco representado o no existe y las copas del estrato arbóreo cubren menos del 60% de la superficie. Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros *Pinus* y *Quercus*, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros *Arbutus*, *Buddleia*, *Alnus* y *Cupressus*.

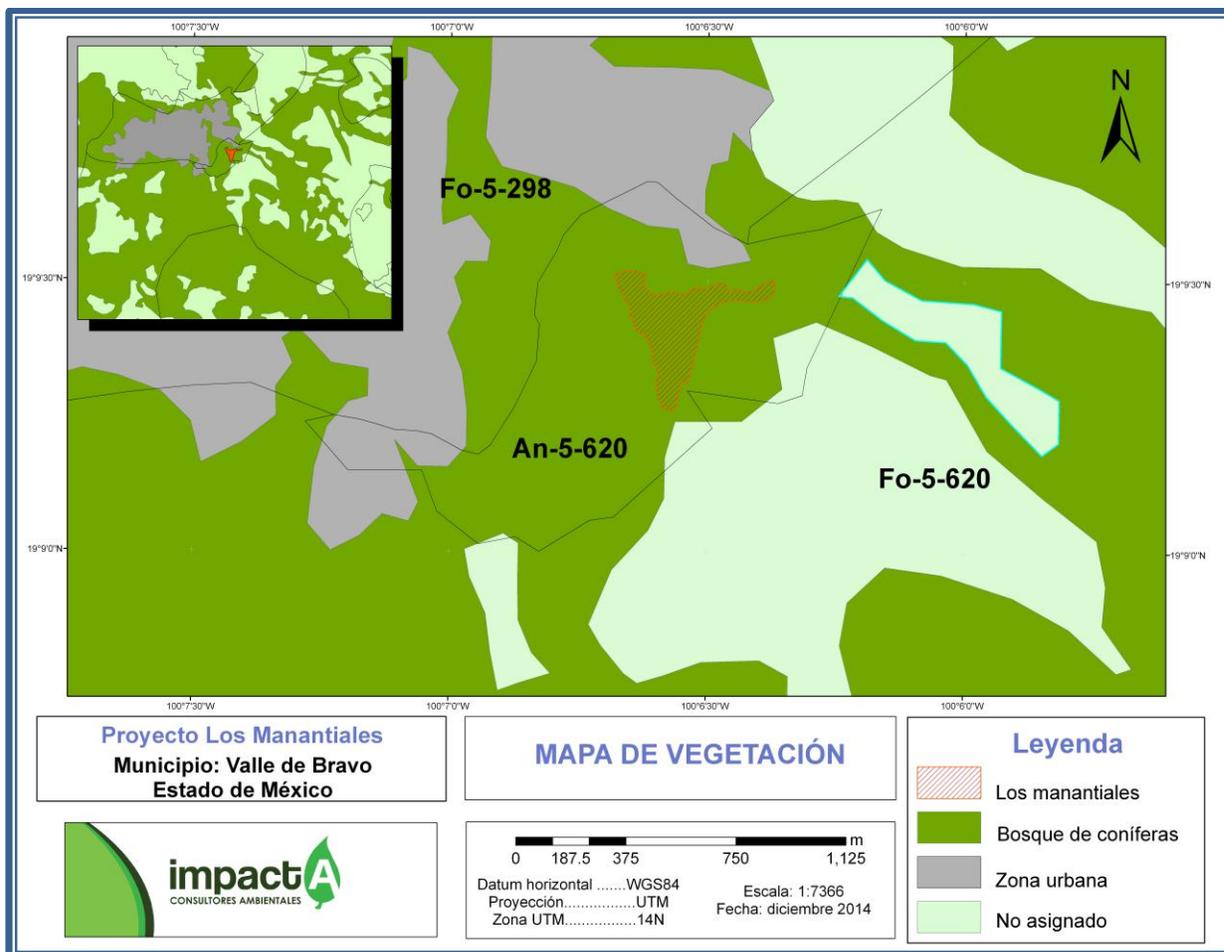


Fig. 4.5 Mapa de distribución de vegetación. Se clasifica como vegetación de coníferas, sin embargo con el estudio en campo, se demuestra que hay presencia de vegetación de coníferas (*Pinos* y *abetos*), mezclados con encinos y vegetación arbustiva y herbácea.

En el predio la vegetación dominante es el bosque de pino, mezclado con encino y otras hojosas, de manera específica la flora existente es la siguiente:

Especie	Familia	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
<i>Abies religiosa</i>	Pinaceae	Abeto	Sin estatus	Bosque de coníferas
<i>Arbustus xalapensis</i>	Ericaceae	Madroño	Sin estatus	Especie ocasional a frecuente en bosques de pino-encinos
<i>Cletra mexicana</i>	Clethraceae	Jaboncillo	Sin estatus	En zonas húmedas y cerca de acantilados, gran exposición de sus raíces.
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Asteraceae	Cosmos	Sin estatus	Ruderal y arvense
<i>Eryngium heterophyllum</i>	Apiaceae	Hierba del sapo	Sin estatus	Ruderal o arvense
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinaceae	Acalocahuite	Sin estatus	Bosques de coníferas y mixto
<i>Pinus montezumae</i>	Pinaceae	Ocote	Sin estatus	Bosque de coníferas y mixto
<i>Pinus lawsonii</i>		Pino chino	Sin estatus	Pino nativo de la zona central de México, con poblaciones estables y buena propagación fuera de zonas protegidas
<i>Pinus teocote</i>	Pinaceae	Pino colorado	Sin estatus	Se desarrolla bien en climas templados, pero también en climas semi-áridos. Presenta categoría de preocupación menor
<i>Pinus pringlei</i>	Pinaceae	Pino	Sin estatus	Frecuente en lomeríos y laderas con exposiciones SO y SE, y sobre cañadas abiertas
<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae	Pino prieto	Sin estatus	Presenta buena propagación y buen estado de conservación
<i>Rinchelitrum repens</i>	Poaceae	Paja peluda	Sin estatus	Tipo de maleza asociada a cultivos de gramíneas.
<i>Quercus macrophylla</i>	Fagaceae	Encino carrasco	Sin estatus	Bosque mixto
<i>Quercus rugosa</i>	Fagaceae	Encino avellano	Sin estatus	Bosque mixto
<i>Quercus lauriana</i>	Fagaceae	Encino jarillo	Sin estatus	Bosque mixto

De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies vegetales identificadas en el predio, están marcadas o señaladas en alguna categoría de riesgo, sin embargo, cabe destacar que el proyecto contempla acciones de conservación y protección de los recursos naturales en el predio, y con ello mejorar el hábitat de dichas especies y

perpetuar la riqueza florística existente en el predio.

Se hizo también el listado de especies de hongos en el predio, encontrándose las siguientes especies:

HONGOS	Familia	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
<i>Agaricus campestris</i>	Agaricaceae	Champiñon	Sin estatus	Encontrados en pinarres y campos abiertos
<i>Amanita caesarea</i>	Amanitaceae	Amanita de los césares	Sin estatus	En zonas de bosques frondosos.
<i>Amanita citrina</i>	Amanitaceae	Oronja limón	Sin estatus	Bosques caducifolios y en b. de coníferas
<i>Amanita muscaria</i>	Amanitaceae	Matamoscas	Sin estatus	En Bosques de coníferas y mixtos
<i>Boletus edulis</i>	Boletaceae	Selpanzan	Amenazada	En bosques de coníferas
<i>Boletus erythropus</i>	Boletaceae	Boleto punteado	Sin estatus	En bosques de todo tipo
<i>Coprinus comatus</i>	Coprinaceae	Barbuda	Sin estatus	Zonas abiertas, praderas, caminos
<i>Fomes tomentosus</i>	Coriolaceae	Casco de caballo	Sin estatus	Parásito, en bosques caducifolios
<i>Geastrum triplex</i>	Geastreaceae	Estrella de 3 capas	Sin estatus	En zonas abiertas y entre matorrales
<i>Helvella crispa</i>	Helvellaceae	Oreja de gato blanco	Sin estatus	Entre encinos y alcornoques
<i>Helvella lacunosa</i>	Helvellaceae	Oreja de gato negro	Sin estatus	En bosques de coníferas
<i>Lactarius salmonicolor</i>	Russolaceae	Lactario humedo	Sin estatus	Bosques mixtos y de coníferas
<i>Lactarius deliciosus</i>	Russolaceae	Nízcalo	Sin estatus	En raíces de arboles de bosques mixtos
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Lycoperdaceae	Bufa de diablo	Sin estatus	En todos los bosques, bien distribuidos
<i>Naematoloma fasciculare</i>	Strophariaceae	Hifoloma	Sin estatus	Bosques caducifolios
<i>Russula brevipes</i>	Russulaceae	Hongo de california	Sin estatus	Bosques mixtos

Estructura y distribución: Con la información obtenida del inventario, se tiene que la composición forestal del predio es una masa mezclada de especies de pino-encino. En orden de importancia las especies más representativas en el predio son las siguientes Pinus sp. y Quercus sp. Las cuales presentan un porcentaje, en relación a las existencias reales totales en

el predio, del 79.68% respectivamente.

Factores de riesgo para la vegetación existente en el predio: Entre las posibles contingencias que pudieran poner en riesgo la conservación de los recursos biológicos forestales, se encuentran principalmente los ocasionados por los incendios, ya que el predio colinda en su porción oriente con la carretera Circuito Avándaro, Por esta razón, se contempla una vigilancia permanente en el terreno y en los recorridos de campo cuando se observe cualquier afectación o daño se ejecutarán acciones inmediatas para la prevención, control y combate de incendios o en su caso controlar las plagas o enfermedades que pudieran presentarse en el predio. En caso necesario el promovente solicitará el apoyo de personal de la SEMARNAT y PROBOSQUE.

4.2.2.2. Fauna

En el Municipio de Valle de Bravo, predomina en general la fauna de bosques templados, que cubren casi la totalidad del Municipio, cuyas comunidades se caracterizan por los mamíferos de pequeñas tallas como el conejo castellano y de monte, ardillas grises, rojas y negras, ardillón, topos, ratas y ratones de los volcanes, comadreja, zorrillos, cacomixtle, zorra, liebre, hurón, murciélago, mapache, tlacuache, liebre, hurón y tejones. Mamíferos mayores como el venado, lince y puma; éstos últimos con muy escasa presencia en la zona, de hecho casi no se reporta su presencia.

Entre los anfibios y reptiles se mencionan salamandra, lagartija, culebra y víboras de cascabel. Del grupo de las aves tenemos: los carpinteros, güilotas, paloma llorona, trepadores, colibrí, azulejo, tordo, búho, codorniz, gallina de monte, gorrión, calandria y pájaro azul, así como algunas depredadoras como la gallina de cola roja, ceceto, gavián, zopilote y cuervo.

En cuanto a la fauna acuática, en el vaso de la presa de Valle de Bravo existe carpa común, carpa de Israel, tilapia, charal o pescado blanco y lobina negra.

Cabe mencionar que basados en recorridos de campo y de los listados de la CONABIO para el predio, se detectó que las especies distribuidas en el área de estudio son las siguientes.

Especie	Familia	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Mamíferos				
<i>Sciurus aureogaster</i>	Sciuridae	Ardilla gris	Sin estatus	Cosques mixtos y coníferas
<i>Silvilagus mexicana</i>	Leporidae		Sin estatus	Bosques mixtos y coníferas
<i>Basariscus astutus</i>	Procyonidae	Cacomixtle	Sin estatus	Bosques mixtos y coníferas
Aves				
<i>Basileuterus rubifrons</i>	Parulidae	Chipe rojo	Sin estatus	Bosque subtropical, matorrales y pastizales
<i>Paser domesticus</i>			Sin estatus	
<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Garza ganadera		Zonas abiertas y pastizales
<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Troglodytidae	Matraca barrada	Sin estatus	Bosques templados
Anfibios				
<i>Rana sweifely</i>	Ranidae	Rana común	Sin estatus	Bosques degradados, tierras agrícolas
<i>Hyla eximia</i>	Hylidae	Rana nacional	Sin estatus	Jardines rurales y zonas degradadas
<i>Bufo marmoratus</i>	Bufo	Sapo marmoleado	Sin estatus	Tolerante a ambientes degradados
<i>Sceloporus aeneus</i>	Phrynosomatidae	Lagartija escamosa	Sin estatus	Vegetación asociada de pinos y coníferas
<i>Sceloporus torquatus</i>	Phrynosomatidae	Lagartija escamosa	Sin estatus	Zonas rocosas y sin vegetación

Dentro de esta lista no existen especies de fauna silvestre registradas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 y en el CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre); sin embargo, es importante mencionar que en el presente estudio no se contempla el aprovechamiento, captura o caza de algún ejemplar de las especies de fauna silvestre, al contrario, se contempla realizar acciones de vigilancia, protección de incendios forestales, prevención de plagas y enfermedades, lo cual favorecerá el mejoramiento y protección del hábitat de las diferentes especies de fauna que existen en el predio.

4.2.3 Medio socioeconómico

El Conjunto de problemáticas que se engloban bajo el rubro de lo social de un territorio abarca situaciones que tienen que ver con aspectos estructurales de la sociedad y otras que tienen que ver con las condiciones materiales en las que se envuelve dicha sociedad. Esto hace diferir el análisis de lo social respecto a las variables del medio físico y biológico que involucran fundamentalmente procesos naturales. El método de análisis social se basa en la argumentación y refutación, en donde los resultados que se obtienen siempre son relativos, puesto que dependen de las condiciones históricas, del contexto sociopolítico, y, finalmente de, dependen de personas cuyo comportamiento es impredecible y que pueden tomar decisiones acertadas o fallidas, independientemente de las condiciones objetivas que los rodean.

4.2.3.1 Población

El municipio de Valle de Bravo, según el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2010), tiene una población de 61,599 habitantes. De los cuales 30,296 son hombres, y 31,303 son mujeres. El 28.7% de esta población se encuentra entre los 15 y 29 años. Mientras que el 7.3% es mayor de 60 años. El municipio presenta un total de natalidad anual de 1, 316, en contraste con 320 muertes anuales. Esto implica un crecimiento poblacional a razón de 1.61% anual. El Programa Municipal de Desarrollo Urbano (2006) registra la población de San Mateo Acatitlán una población total de 661 habitantes.

4.2.3.2. Actividadeseconómicas

Para el 2000, el estado mostró porcentajes del orden de 5.21% de población económicamente activa dedicada al sector agropecuario, del 31.18% en el sector industrial y del 59.54% en el sector servicios. Del total de la Población Económicamente Activa municipal que declaró recibir ingresos en el 2000, el 37.05% ocupaba el cajón salarial menor a 2 veces el salario mínimo al día, el 33.23% ganaba entre 2 a 5 v.s.m., el 4.92% recibía ingresos entre 5 y 10 v.s.m. y, el restante 2.03% obtenía recursos mayores a 10 v.s.m.

Dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano municipal se menciona la importancia de considerar las actividades turísticas que se desarrollan en la cabecera municipal. Estas actividades han desarrollado una serie de impactos importantes, sobre todo en las localidades

periféricas. Después de la construcción de la presa en 1942, se inició una explosión demográfica en la población de Valle de Bravo, especialmente se incremento en el periodo comprendido entre 1990 y 1995 alcanzando el 5%.

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (2006), la cabecera municipal y Avándaro tienen una gran cantidad de población flotante, fundamentalmente los fines de semana y en temporadas vacacionales. Se calcula que el 20% de las viviendas existentes en la cabecera municipal albergan población con estas características, es decir 1, 161 viviendas. Por último, la dinámica económica y poblacional de la Cabecera Municipal ha tenido un impacto significativo en algunas localidades aledañas, especialmente en las de San Gabriel Ixtla, Colonia Tres Puentes, Casa Viejas, Acatitlán, Rincón de Estradas y El Arco – San Gaspar.

4.2.3.3. Vivienda

En lo correspondiente a urbanismo y vivienda el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2010), a nivel municipal se reportaron un total de 14, 838 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupantes de 4.1. Se reportaron 13,637 (91.90%) viviendas con un piso diferente a tierra, 13,497 (90.96%) viviendas habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 13,385 (90.20%) disponen de drenaje, 13,503 (91.00%) de excusado o sanitario, 14,417 (97.16%) de energía eléctrica.

Para la localidad de San Mateo Acatitlán, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Vivienda (2006), reporta que el 39.77% de viviendas particulares disponen de sanitario exclusiva, el 87.60% disponen de energía eléctrica, 80.17% disponen de agua entubada en su vivienda, 52.07% tienen un piso diferente a tierra. Si bien para la localidad en específico no se menciona la tasa de crecimiento, si se indica que es una de las ocho comunidades que han rebasado los límites de crecimiento urbano no autorizado.

Existen 43 localidades, de las cuales 9 concentran 19.32 % de los pobladores y presentan características rurales con tendencia a la urbanización. El resto de las localidades alojan al 25.04% de los habitantes del municipio y presentan una alta dispersión de la población y viviendas, motivada por las características fisiográficas así como la polarización de las escasas

zonas de producción agropecuaria

4.2.3.4. Factores socioculturales

En el rubro de educación y cultura, la Cabecera Municipal cuenta con los museos, la casa de cultura y una biblioteca. Los museos son: el Museo Joaquín Arcadio Pagaza, instalado en la que fuera casa del religioso y poeta, así como el Museo de Valle de Bravo, localizado dentro de la Casa de Cultura, en ellos se presentan exposiciones artísticas temporales de artistas locales y foráneos. En la casa de cultura se realizan eventos organizados por el Instituto Mexiquense de Cultura. De las localidades aledañas, solamente Colorines y Santa María Pipioltepec tienen una biblioteca pública. El municipio tiene una población de 4, 895 profesionistas, y 2, 895 con estudios de posgrado. Tiene un total de 178 escuelas de educación básica y media superior. Cuenta con una tasa de alfabetización para personas entre 15 y 24 años de 98.7. El municipio cuenta en total con 6 bibliotecas públicas, y 10 bibliotecas en educación básica, media superior en la modalidad escolarizada avanzada. Se reportaron un total de 52, 947 consultas realizadas en bibliotecas públicas.

En términos de salud, el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2010) reporta que el municipio cuenta con un total de 39,586 derechohabientes, con un total de 21, 259 sin derechohabiencia a servicios de salud. En la Cabecera Municipal se encuentra un Hospital General de la SSA, una Clínica Regional del IMSS, una Clínica regional del ISSEMYM, un consultorio periférico del ISSSTE, un Hospital de la Cruz Roja, seis unidades médicas ubicadas en: la cabecera municipal, Colorines, Cerro Gordo, Sta. Ma. Pipioltepec, Saucos y Cuadrilla de Dolores un dispensario médico y varias clínicas de especialidades y consultorios privados. Hay un Centro de Rehabilitación que opera administrado por el DIF municipal y se localiza en San Gaspar.

Existen además clínicas de especialidades que prestan el servicio de manera particular y atienden lo relacionado a la ginecología y obstetricia principalmente. También hay consultorios particulares distribuidos en la Cabecera Municipal que no están cuantificados.

La asistencia social se presta para atender a la población en situaciones de pobreza, ignoran-

cia, mala nutrición, atención y prevención de enfermedades, baja escolaridad, incapacidad para el trabajo calificado y problemas intrafamiliares.

La institución que de manera directa y constante atiende estos elementos es el Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF municipal) y se coordina con otras instituciones estatales como el Instituto de Salud del Estado de México. Las oficinas del DIF municipal se encuentran en el centro de la Cabecera Municipal.

La Cabecera Municipal de Valle de Bravo fue declarada Ciudad Típica el 6 de agosto de 1971, cuando la legislatura local promulgó la Ley de Protección y Conservación de Valle de Bravo, la cual tenía por objeto la preservación del estilo arquitectónico, así como, la reglamentación de la nomenclatura y anuncios ubicados en las calles de esta localidad.

4.2.4. Paisaje

En la actualidad se ha avanzado en el estudio de los aspectos visuales del paisaje comprendiendo desde la mera descripción a una clasificación en unidades y desde el estudio de la percepción visual a la determinación de la calidad y fragilidad visual del mismo.

El paisaje en el área de la obra propuesta es un ambiente medianamente conservado

Para compensar el impacto del paisaje se realizará la reforestación ecológica de especies nativas de la región, explicándose esto con mas detalle en las medidas de mitigación, dentro de las áreas verdes de cada lote, para así reducir al mínimo la afectación visual y con ello poder establecer en los lados de los escurrimientos naturales y el pequeño cuerpo de agua artificial que ya se encuentra en esta zona, posibles corredores biológicos y sitios de anidación de fauna.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

Para el análisis integral del ambiente, se elaboraron fichas técnicas para cada lote (21), donde para cada caso, se describen las características principales sobre vegetación, fauna y características ambientales mas distintivas, las cuales se enlistan a continuación:

Manantiales, Valle de Bravo, Estado de México

Ubicación de los lotes

Lote	X	Y	Pendiente (aprox.)	Sup. total (m ²)	Superficie a afectar
1	383,473.80	2,118,662.94	10-35°	1,500	450
2	383,334.90	2,118,614.14	23°	1,500	450
3	383,276.73	2,118,603.70	15-45°	1,500	450
4	383,322.49	2,118,539.84	14-22°	1,500	450
5	383,351.18	2,118,475.33	12°	1,500	450
6	383,332.91	2,118,418.18	17-35°	1,500	450
7	383,327.32	2,118,363.47	29°	1,500	450
8	383,325.36	2,118,308.50	14°	1,500	450

Lote 1

La estructura de la vegetación en el lote está dominada por cobertura arbórea y herbácea principalmente, compuesta por arboles de la especie *Pinus oocarpa* y del género *Quercus spp.* La zona de desplante donde se situara la casa-habitación se ubica en la parte con menor cobertura arbórea y donde la pendiente es más plana (10-20°). El acceso a este lote será a través del camino principal que rodea el área de descanso. Específicamente se observaron individuos de pino (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus laurina*), madroños (*Arbutus xalapensis*). Respecto a la fauna se observaron algunos rastros alimentarios de ardillas (*Sciurus aureogaster*) y algunas madrigueras de armadillos (*Dasypus novemcinctus*).

Cabe mencionar que este lote colinda en su región más baja con un río (norte), del cual distan 20 metros lineales a la zona de desplante. Nota: Del límite son 4.60 metros y 6 metros de distancia entre la zona de desplante y 20 del desplante al río. Y al sur-oeste con un escurrimiento abastecido por tuberías.

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 50%

Porcentaje de suelo desnudo: 40%

Porcentaje de pedregosidad: 10%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 30%

Porcentaje de arbustos: 30%

Porcentaje de herbáceas: 40%



Lote 2

El acceso a este lote será a través de un camino que se bifurca hacia el lote 1 y hacia los lotes 2, 3 y 4. La pendiente aproximada del sitio es de 23° al centro y con pendientes más pronunciadas hacia su periferia. En el terreno se distingue una cobertura arbórea dominada por encinos (*Quercus spp.*) y se observan algunos ejemplares de pino (*Pinus spp.*). En su región este, el terreno cuenta con un escurrimiento natural en el que se observan algunos ejemplares distintivos de la vegetación riparia. En general se observaron especies de flora como, *Pinus*

oocarpa, *Quercus laurina*, plátano (*Musa paradisiaca*), siempre viva (*Sempervivum sp.*), agritos (*Oxalis sp.*), *Acacia sp.* y madroños (*Arbutus sp.*).

Así mismo identificamos algunos rastros de armadillos (*Dasypus novemcinctus*) y observamos algunos odonatos.

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 60%

Porcentaje de suelo desnudo: 30%

Porcentaje de pedregosidad: 10%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 40%

Porcentaje de arbustos: 20%

Porcentaje de herbáceas: 40%



Lote 3

Este lote se ubica en una altitud de 1970 m con una pendiente menor a 15° en su parte más plana y de 45° en su regiones más pronunciadas. El acceso es a través de una ramificación de caminos que comunica a los lotes 3 y 4. En este lote se observa mayor abundancia de pastos (*Muhlenbergia sp.*), el estrato arbóreo ésta compuesto por pino-encino. Se observan especies de *Quercus rugosa*, *Quercus laurina*, plumerillo (*Calliandra sp.*), y helechos

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 60%

Porcentaje de suelo desnudo: 30%

Porcentaje de pedregosidad: 10%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 20%

Porcentaje de arbustos: 20%

Porcentaje de herbáceas: 60%



Lote 4

El terreno presenta una altitud de 1980 m y se ubica en una pendiente que va de los 14° a los 22° en su región central. El acceso a la zona de desplante será a través de un camino a habilitar que se bifurca para comunicar a los lotes 3 y 4. En la visita a campo se observaron ejemplares de la especie de *Quercus laurina*, dominando el sustrato arbóreo. Así mismo, se identificaron algunos rastros de fauna como pellets de conejo (*Syvilagus spp.*), rascaderos y madrigueras de armadillos (*Dasypus novemcinctus*) y rastros alimentarios de ardillas (*Sciurus aureoagaster*).

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 60%

Porcentaje de suelo desnudo: 30%

Porcentaje de pedregosidad: 10%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 20%

Porcentaje de arbustos: 20%

Porcentaje de herbáceas: 60%





Lote 5

Se ubica en una pendiente ligera de alrededor de 10° en la parte central y presenta una altitud de 1990m. Su acceso es a través de un camino que se divide del camino principal. En el terreno se observa una cobertura arbórea más densa de pino-encino. Se observan ejemplares de madroños (*Arbutus sp.*), Acacias (*Acacia sp.*), plumerillo (*Calliandra sp.*), rastros de roedores como ardillas (*Sciurus aureogaster*) y ratones.

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 80%

Porcentaje de suelo desnudo: 20%

Porcentaje de pedregosidad: 0%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 50%

Porcentaje de arbustos: 10%

Porcentaje de herbáceas: 40%



Lote 6

Este lote se ubica en una pendiente ligeramente más pronunciada que va de los 17° en su parte más plana y central hasta alcanzar los 35° en su región suroeste, misma que forma un escurrimiento natural. El acceso a la zona de desplante es a través de un camino que se origina del camino principal. Se observan especies de pino (*Pinus spp.*) dominando el estrato arbóreo, seguidas por encinos (*Quercus spp.*), en esta zona en el sustrato herbáceo dominan los pastos y se pueden observar especies como el gordolobo (*Gnaphalium sp.*), plumerillo (*Calliandra sp.*), rastros de ardillas (*Sciurus aureogaster*). Cabe mencionar que la cobertura arbórea de este lote es más despejada en la zona de desplante.

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 70%

Porcentaje de suelo desnudo: 10%

Porcentaje de pedregosidad: 20%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 60%

Porcentaje de arbustos: 20%

Porcentaje de herbáceas: 20%



Lote 7

Este terreno se localiza en una zona con una altitud de 1990m y con la pendiente más pronunciada (30°). Su acceso es a través de un camino que comunica hacia la parte sur del condominio y se bifurca para comunicar a los lotes 7 y 8. El estrato arbóreo es más denso y está compuesto por pino-encino, cucharos (*Myrsine sp.*), helechos (*Adiantum sp.*), plumerillo (*Calliandra sp.*) y agritos (*Oxalis sp.*), respecto a la fauna sólo se observaron rastros de ardilla (*Sciurus aureogaster*).

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 70%

Porcentaje de suelo desnudo: 10%

Porcentaje de pedregosidad: 20%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 50%

Porcentaje de arbustos: 10%

Porcentaje de herbáceas: 40%



Lote 8

Se ubica en la parte más alta del predio alcanzando los 2000msnm y presenta una pendiente menos pronunciada que los anteriores (14°) en su parte central. Se ubica en la parte sur del predio, cercano a un escurrimiento natural, a algunos asentamientos humanos y a la carretera. Se observan ejemplares adultos de pino (*Pinus sp.*), encinos (*Quercus sp.*) y madroños (*Arbutus sp.*) principalmente. Respecto a la fauna se observó un individuo de ardilla y sus rastros alimentarios (*Sciurus aureogaster*) y aves del genero *Basileuterus sp.*

El porcentaje de cobertura del suelo es la siguiente:

Porcentaje de cobertura vegetal: 70%

Porcentaje de suelo desnudo: 10%

Porcentaje de pedregosidad: 20%

La estructura de la vegetación de la plaza es la siguiente:

Porcentaje de árboles: 60%

Porcentaje de arbustos: 20%

Porcentaje de herbáceas: 20%



CAPITULO 5.
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Introducción.

Con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

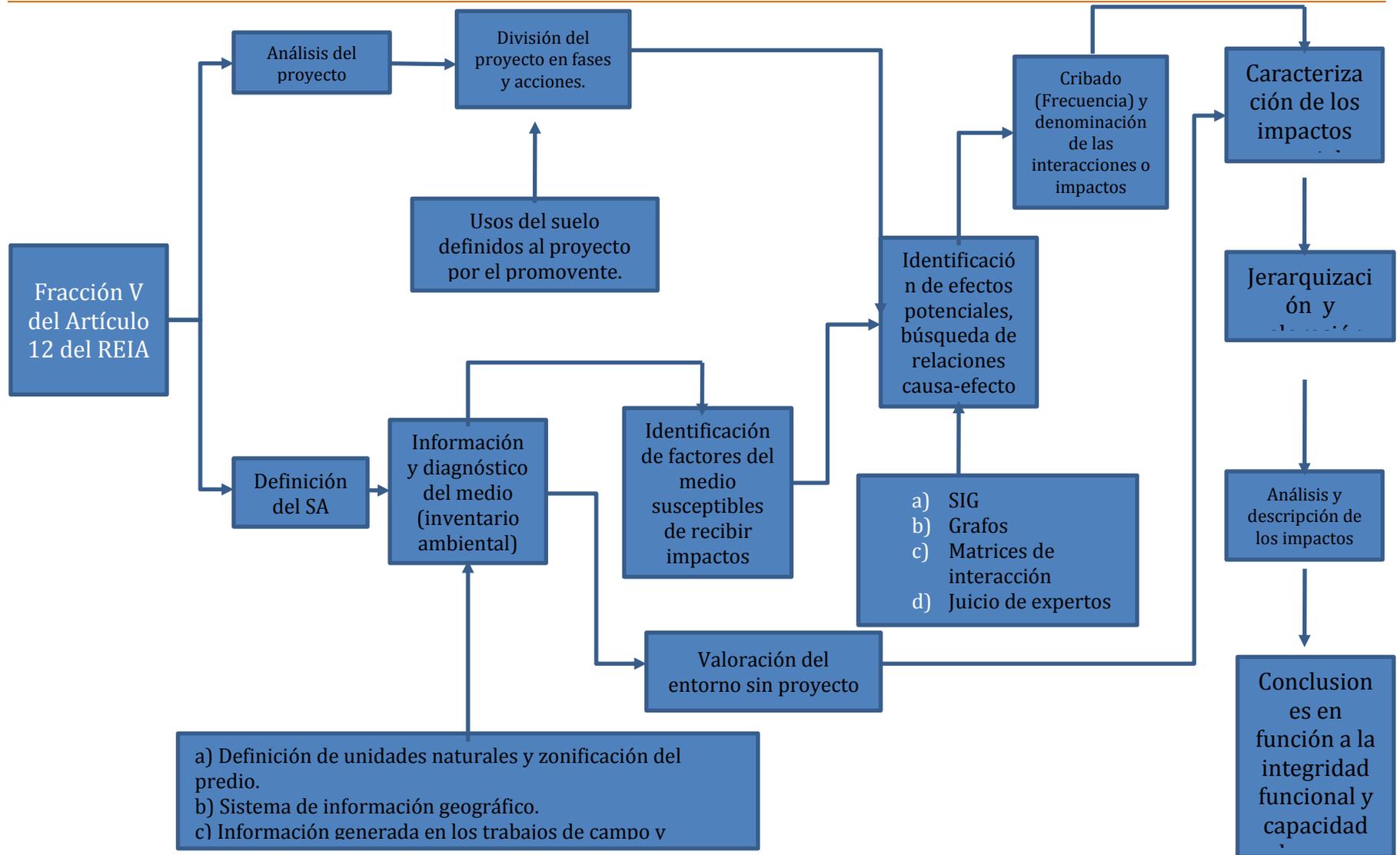
Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Si bien la Secretaría, de acuerdo a lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Particular, el Artículo 12 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, de acuerdo a la fracción V del Artículo 12 del Reglamento, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales por lo que aún cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta a lo establecido en la fracción V del Artículo 12 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- ♦ Identificación.
- ♦ Caracterización.
- ♦ Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al predio. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del SA, así como la descripción de sus componentes. Posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa –efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2002), y jerarquizando así los impactos con el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los componentes, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando el capítulo con las conclusiones del mismo.



Cuadro 5.1. Diagrama de flujo del proceso metodológico

5.1 Identificación de Impactos.

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

5.1.1 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- ♦ Preparación del sitio.
- ♦ Construcción.
- ♦ Operación y mantenimiento.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Las acciones concretas derivan de las actividades propias de la ejecución de las siguientes obras:

- ♦ Construcción de 8 casas de viviendas unifamiliares
- ♦ Caseta de vigilancia
- ♦ Construcción de área deportiva (canchas de tenis y de paddle)
- ♦ Caminos

Fases	Acciones
Preparación del sitio	Cortes, terraplenes y compactaciones.
Construcción	Cimentaciones
Operación y Mantenimiento del proyecto	Operación y Mantenimiento

Cuadro 5.2: Acciones a desarrollar en cada fase del proceso

FASES	ACCIONES
Preparación del sitio	Delimitación de áreas/lotificación
	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Desmote y despalme del terreno.
	Cortes, terraplenes y compactaciones.
Construcción	Construcción de: líneas de conducción de agua, drenaje, energía eléctrica.
	Edificación de viviendas, acabados de interiores.
	Preparación de servicios (redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial)
	Construcción de caminos internos y de acceso
Operación y Mantenimiento del proyecto	Operación del condominio
	Realización de prácticas de mantenimiento
Abandono de sitio	No consideradas por el tipo de proyecto

5.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo 4 de la presente MIA, y a continuación, y derivado de las

características del entorno y del sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos:

Cuadro 5.3 Componentes y factores del entorno

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Cantidad
		Calidad
	Hidrología superficial	Cantidad
		Calidad
	Hidrología subterránea	Cantidad
		Calidad
Aire	Calidad	
Biótico	Fauna	Movimientos
	Flora	Individuos
	Paisaje	Calidad

5.1.3 Identificación de las interacciones proyecto-entorno.

Para el desarrollo de la presente sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas utilizadas son:

- ♦ El sistema de información geográfica.
- ♦ Grafos o redes de interacción causa-efecto.
- ♦ Matrices de interacción.
- ♦ Juicio de expertos.

Cuadro 5.4 Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos

Herramienta	Descripción
El sistema de información geográfica.	Para el proyecto se generaron mapas de inventario de manera que a través de la sobreposición que ofrece el sistema de información geo-gráfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.
Grafos o redes de interacción	Consisten en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando ésta técnica es menos utilizada que las

causa-efecto	matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Se sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria. (Gómez-Orea, 2002). En la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
Juicio de expertos	Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002)

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito”.

- ♦ El sistema de información geográfica.

Para la caracterización del SA se utilizó:

- a) Información ambiental generada para el predio.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del predio.
- d) Sistema de información geográfico.
- e) Información generada en los trabajos de campo y verificación.

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del polígono y el SA definido y delimitado para el proyecto.

- ♦ Grafos o redes de interacción causa-efecto.

Se realizaron grafos para cada etapa del proyecto. Se eligió dicha técnica ya que representan sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aún en la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto (la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha), se hizo una modificación a la técnica y se adicionó el efecto de manera escrita para cada componente, lo anterior para una mejor y clara comprensión del efecto o impacto sobre el ambiente.

- ♦ Matrices de interacción.

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea, y mencionada anteriormente, respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del predio, y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable (tablas V.1 y V.2). Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos (Matriz V.1), la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, apoya el análisis del grafo, y el SIG, enmarcados en todo momento por el juicio de expertos.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de

prevención, mitigación y compensación que son integradas en programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto y que se describe en el siguiente Capítulo VI.

- ♦ Juicio de expertos.

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto.

A continuación se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto

Tabla 5.1 Matriz Identificación de Impactos.

Fases	Medio	Abiótico					Biótico				Totales		
	Componentes	Suelo			Agua	Aire	Fauna	Flora		Paisaje	Interacciones Negativas	Interacciones Negativas	Interacciones Positivas
	Factores Acciones	Calidad	Cantidad	Relieve	Calidad	Calidad	Movimientos	Cobertura vegetal	Individuos de	Calidad			
Preparación del sitio	Desmote y despalme del terreno	1	1	1	1	1	1	1		1	8	12	
	Cortes, terraplenes y compactaciones	1	1	1			1				4		
Construcción	Cimentaciones.	1	1	1							3		
	Preparación de servicios (redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial)					1					3	15	
	Edificación de la zona residencial, casa cuidador y área deportiva	1					1			1	3		
	Construcción de caminos y de acceso	1	1		1		1		1	1	6		
Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento de las unidades familiares				1						1	3	
	Operación y mantenimiento de casa cuidador y área deportiva	1				1					2		
Interacciones negativas		7	4	3	4	3	5	1	1	2	30	30	1
Total interacciones negativas		14			4	3	5	2		2			
Componentes		Suelo			Agua	Aire	Fauna	Flora		Paisaje	Totales = 30		

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 30 interacciones entre las 8 acciones del proyecto y 6 componentes del entorno que pueden ser afectados, de las cuales se consideran negativas y 6 componentes del entorno que pueden ser afectados. De las negativas la mayor parte se concentra en el componente abiótico y en relación a las etapas del proyecto, 12 interacciones negativas corresponden a la etapa de preparación del sitio, y 15 a la construcción, encontrando solo 3 en la etapa de operación.

5.1.4 Cribado y denominación de las interacciones o impactos.

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que se intervienen, que para el caso del presente proyecto se tienen 8 impactos ambientales negativos.

A continuación se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

Cuadro 5.5 Factores e impactos ambientales

Componente	Factor	Impacto
Suelo	Cantidad	Pérdida de suelos.
	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
	Relieve	Alteración de geoformas
Agua	Calidad	Contaminación de agua por mal manejo de residuos.
Aire	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.
Fauna	Movimientos	Movimiento de individuos de especies animales especialmente los de lenta movilidad.
Flora	Individuos	Perdida de Individuos de flora
Paisaje	Calidad	Modificación de hábitat.

5.2 Valoración de impactos.

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

5.2.1 Caracterización de Impactos: índice de incidencia.

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a "la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración", por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo, mismo que se cita en la tabla 5.2

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Tabla 5.2), cabe hacer mención que para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, así como para su reproducción, se definió cada rango en el cuadro 5.6

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla 5.2) y sus rangos de valor o escala del cuadro 5.6

$$\text{Incidencia} = I + A + S + M + P + R + R \quad \text{Expresión V.1}$$

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión SIMPL

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla 5.2 Atributos de cada impacto

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento (M)	Corto	1

	Medio	2
	Largo Plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (Rv)	Corto	1
	Medio	2
	Largo Plazo	3
Recuperabilidad (Rc)	Corto	1
	Medio	2
	Largo Plazo	3
Continuidad	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la Matriz de Caracterización de impactos ambientales Tabla 5.3, misma que permite:

- ♦ Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- ♦ Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto

Cuadro 5.6 Descripción de la escala de los atributos

Atributos	Escala		
	1	2	3
Inmediatez (I)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento (M)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Persistencia (P)	Temporal: permanece en un tiempo determinado	No aplica	Permanente: supone una alteración de tiempo indefinido
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	Mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características.
Continuidad (Co)	Discontinuo: se manifiesta de forma intermitente o irregular.	No aplica.	Continuo: es el que produce una alteración constante en el tiempo.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera

	ocasional.		reiterativa.
--	------------	--	--------------

Tabla 5.3 Matriz de caracterización de Impactos Ambientales

Componente	Factor	Impacto Ambiental Atributo	Signo del efecto	Inmediatez (I)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento (M)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Rc)	Periodicidad (Pi)	Continuidad (Co)	Incidencia	Índice de incidencia
Suelo	Cantidad	Pérdida de Suelos.	N	3	3	1	2	3	2	1	1	1	17	0.44
	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
	Relieve	Alteración de geoformas	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22
Agua	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
Fauna	Movimientos	Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.	N	1	3	3	1	1	2	1	1	1	14	0.27
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal.	N	3	1	1	1	1	3	1	1	1	13	0.22
	Individuos	Pérdida de individuos de especies de flora	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
Paisaje	Calidad	Modificación a la calidad del paisaje	N	3	3	1	2	1	3	1	3	1	18	0.5

Aire	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
-------------	---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------

Tabla 4. Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales

Componente	Factor	Impacto Ambiental Atributo	Signo del efecto	Inmediatez (I)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento (M)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Re)	Periodicidad (Pi)	Continuidad (Co)	Incidencia	Índice de incidencia
Paisaje	Calidad	Modificación de la calidad del paisaje	N	3	3	1	2	1	3	1	3	1	18	0.5
Suelo	Cantidad	Pérdida de Suelos.	N	3	3	1	2	3	2	1	1	1	17	0.44
Fauna	Movimientos	Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.	N	1	3	3	1	1	2	1	1	1	14	0.27
Suelo	Relieve	Alteración de geofomas	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal.	N	3	1	1	1	1	3	1	1	1	13	0.22
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
Agua	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
Flora	Individuos	Pérdida de individuos de especies de flora	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
Aire	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de maqui.	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11

En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales (Tabla 5.4), se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales, es solamente una variante de la de Caracterización de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración.

De acuerdo a las características del proyecto se considera que este no generará impactos negativos significativos, tomando como referencia el índice de incidencia obtenido en la matriz de evaluación, en donde se puede observar que los impactos negativos con mayor índice de incidencia, sin medidas de mitigación son la posible modificación de la calidad del paisaje y la pérdida de suelos. El cual no se considera un impacto residual, ya que con la aplicación de las medidas, este impacto se mitiga y compensa. Por otro lado, los demás impactos aún cuando no se consideran significativos en términos de su incidencia, son aquellos que afectan los movimientos de fauna y la alteración de geformas, sin embargo para ello, se proponen medidas específicas que se describen en el siguiente capítulo. Para el caso del movimiento de individuos de especies animales, se proponen medidas de rescate y ubicación de flora y fauna por lo que se compensa y es temporal, derivado de las acciones inmediatas de las medidas de mitigación y compensación. Todos estos impactos se analizan a mayor detalle en el apartado de descripción de impactos ambientales.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en el Cuadro 5.7, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores.

Cuadro 5.7 Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	Mayor a 0.66

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aún cuando en esta etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como “despreciables” aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

5.2.2 Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud.

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La magnitud, como ya se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación al SA.

Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, los impactos más relevantes son en las modificaciones de la calidad del paisaje, pérdida de suelos, Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad, alteración de geoformas. Todos estos no tienen un índice de incidencia alto que en referencia al Sistema Ambiental, no afectan los procesos que definen la existencia y funcionamiento del mismo, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio.

5.2.3 Caracterización de Impactos: determinación de la significancia.

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica, por lo que en esta etapa es en donde intervienen de manera más intensiva el juicio de expertos.

A continuación se describen los criterios usados por los mismos para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de "impacto significativo" establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

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

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que

antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

Criterio jurídico.

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. Respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con las siguientes categorías de riesgo:

Probablemente extinta en el medio silvestre,

- ♦ En peligro de extinción,
- ♦ Amenazadas y
- ♦ Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

Igualmente dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

Criterio ecosistémico (integridad funcional).

El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico.

Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental).

El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-P.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo o humedales, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporcionan.

Criterio de capacidad de carga.

La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

5.3 Análisis de la significancia de los impactos por componente.

Con base en la definición de impacto ambiental significativo expresado en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en los criterios jurídicos y ambientales descritos anteriormente, a continuación se analiza cada uno de los componentes del ambiente relacionado con el proyecto y los impactos ambientales identificados para el caso de dicho

componente, así como la determinación en términos de la relevancia potencial que se le asigna. Cabe hacer la aclaración que de dicho análisis se excluyen los impactos ambientales positivos, así como aquellos negativos clasificados como despreciables en la sección V.2.1, es decir, aquellos que tienen un índice de incidencia menor a 0.33, lo anterior por considerarse que ninguno de ellos podrían causar afectaciones que alteren la integridad ecológica del SA y/o sinergias negativas para el ambiente, por lo que los impactos a ser analizados es el siguiente:

Impacto Ambiental
Modificación de la calidad del paisaje
Pérdida de Suelos.
Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.
Alteración de geoformas

El análisis se presenta en forma de cuadro (5.8) para cada componente la cual incluye los siguientes elementos:

- a) Componente y factor;
- b) Síntesis de caracterización del componente;
- c) Impactos previsibles y su índice de incidencia;
- d) Determinación de la relevancia que se le asigna; y
- e) Razonamientos para dicha determinación.

Cuadro 5.8 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Paisaje)

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
Paisaje	Calidad	0.5	Modificación de la calidad del Paisaje	NO RELEVANTE
<p>Síntesis de caracterización:</p> <p>De acuerdo con la cartografía publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el área del proyecto se encuentra en un bosque de coníferas, específicamente pino y encino, con vegetación más o menos densa, en este sentido la vegetación ha sido afectada en la actualidad por los asentamientos humanos que se encuentran en los alrededores del predio, la cual ha perdido su vocación original de bosque de coníferas bien conservado, máxime que se encuentra en una zona no regulada ni normada por el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo.</p> <p>A continuación se describe el tipo de vegetación reportado por la literatura, resaltando que el proyecto, en cierta medida afectará temporalmente a este, por el cambio de uso de suelo.</p> <p>Bosque de pino-bosque</p>			<p>Debido a que el proyecto se localiza en su totalidad dentro del área natural protegida de competencia federal Área de protección de Recursos Naturales denominada “Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, y en una zona de vocación forestal, el paisaje se encuentra en un estado de conservación medio, ya que dentro del predio se observan estados de sucesión ecológica de la vegetación, mientras que en los lugares donde se proponen realizar las construcciones de las viviendas están desprovistos de vegetación, es importante mencionar que en la actualidad existe infraestructura de tipo unifamiliar en la región; sin embargo dentro del capítulo VI que se describe a continuación, se incluyen una serie de acciones de prevención, mitigación y/o compensación, con los cuales se pretende reducir este impacto, además de dadas las características del proyecto la percepción del paisaje no se verá modificada de forma negativa, si no por el contrario con el Programa de Reforestación y Conservación el área se verá beneficiada.</p>	

Cuadro 5.9 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Suelo)

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
Suelo	Pérdida de Suelo	0.44	Pérdida de suelo	NO RELEVANTE
<p>Síntesis de caracterización:</p> <p>Los suelos predominantes en el Sistema Ambiental son de origen volcánico ya que 100% de la superficie total de la cuenca está cubierta por Andosoles (cenizas volcánicas). El tipo de suelo identificado en el polígono del proyecto corresponde al tipo: Andosol mólico</p>			<p>La pérdida de suelo es un impacto que si bien no tiene una alto índice de incidencia, se considera un impacto importante, debido a que este componente se encuentra estrechamente relacionado con otros, como vegetación, hidrología, fauna, etc; sin embargo como se menciona dentro del presente estudio, el suelo donde se pretende establecer las construcciones y los caminos se encuentran con procesos de erosión laminar y eólica debido a que son suelos desprovistos de vegetación y presentan cierto grado de disturbio, lo cual indica que este actualmente no presta los servicios ambientales para que se considere relevante, además considerando que la superficie de afectación es puntual y no significativa, así como la implementación de acciones de prevención, mitigación, y compensación que contiene el Programa de Conservación y restauración de suelos, el cual se incluye en el siguiente capítulo y que se aplicaran una vez obtenida la autorización, se considera que este impacto es No relevante, ya que no presenta una afectación en términos de integridad ecológica del SA.</p> <p>En relación con la posible contaminación del suelo por el mal manejo de residuos, este posible impacto será atendido por una serie de medidas de prevención y mitigación.</p>	

Cuadro 5.9 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Fauna)

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
FAUNA	Movimientos	0.27	Migración de individuos de especies de animales de lenta movilidad	NO RELEVANTE
<p>Síntesis de caracterización: De la revisión en campo se identificarón: 3 mamíferos (<i>Sciurus sp</i>, <i>Silvylagus mexicana</i> y <i>Bassariscus astutus</i>), 4 aves (<i>Basileuterus rubifrons</i>, <i>Passer domesticus</i>, <i>Bubulcus ibis</i> y <i>Campilorhyncus megalopterus</i>), 3 anfibios (<i>Rana zweifely</i>, <i>Hyla eximia</i>, <i>Bufo marmoreus</i>) y dos reptiles (<i>Sceloporus aeneus</i> y <i>Sceloporus torquatus</i>)</p> <p>Composición de especies en el predio:</p> <p>Para evaluar la fauna presente en el predio se efectuaron a partir de los muestreos de flora, con el fin de realizar transectos y observar e identificar aves, mamíferos y reptiles, para el caso del monitoreo de aves se utilizó el método de puntos de conteo, estableciendo dos transectos en total; para el caso del monitoreo de mamíferos; se aprovecharon dichos transectos con el fin de conocer la composición de especies de fauna silvestre en el ecosistema, mientras que la herpetofauna se registraron hábitats potencialmente para dicho grupo. Asimismo durante los recorridos efectuados en campo, se registraron todos aquellos individuos que no se hubieran registrado antes.</p>			<p>La migración de individuos de especies animales, se prevé ocurra principalmente a causa de las actividades que se llevaran a cabo en el predio en la etapa de preparación del sitio, esto especialmente a causa del ruido generado por la maquinaria y presencia de trabajadores a áreas cercanas mejor conservadas y que presenten mejor grado de conservación, dentro del área del proyecto no se cuentan con índices de diversidad altos y la cantidad de especies así como individuos de fauna en campo son escasos, por lo que este tipo de impacto se considera no relevante en términos de afectación a la integridad funcional del ecosistema; no obstante se llevaran a cabo medidas de prevención y mitigación correspondientes, las cuales de describen en la capítulo VI, y con las cuales se prevé se reducirá significativamente la afectación a dichos individuos, garantizando que no se afectará a ninguna especie como tal.</p>	

5.4 Otros componentes ambientales.

5.4.1 Aire:

Calidad del aire: es un factor impactado con relativa frecuencia durante el proyecto debido a las actividades o acciones del mismo, acotándose a las etapas de preparación del sitio y construcción ocasionado por la operación y equipo pudiendo provocar niveles de ruido que vayan por arriba de los niveles permisibles para fuentes fijas de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 (90 decibeles) y para fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (99 decibeles), sobre todo y en particular cuando nos referimos al uso de explosivos, cuyo mayor impacto es sobre la calidad del aire, en particular el confort sonoro, sin embargo en el desarrollo del proyecto no se considera la utilización de explosivos de ningún tipo.

Durante la etapa de operación y mantenimiento no se espera que se genere dicho impacto, ya que los niveles de ruido estarán por debajo de las normas oficiales mexicanas correspondientes y solamente se deberán al tránsito de vehículos, así como a la operación normal, sin embargo, aún cuando permanente, no se considera como significativo.

Otros impactos a la calidad del aire serán las emisiones de polvos y gases en el sitio del proyecto y su zona de influencia, lo anterior derivado del movimiento de materiales y el tránsito de vehículos, sin embargo, dichos impactos serán temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, atenuados de manera natural por la dispersión propia de la zona y los vientos dominantes de la región.

Durante la operación del proyecto solo se prevé las emisiones de vehículos y la operación de equipos de áreas de servicios siendo no significativas mitigado por la dispersión de la zona.

5.4.2 Ruido

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar y momento equivocado, también se puede definir como cualquier sonido que es indeseable por que interfiere la audición o es molesto. Esta definición implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su ambiente, incluido la fauna.

La llegada, movimiento y acomodo de equipo y maquinaria, durante la preparación del sitio y construcción, provocaran ruidos de baja intensidad pero molestos para la fauna, por lo que se ahuyentará y debido a esto el efecto sera negativo pero fugaz.

La generación de ruido no rebasará los niveles permitidos, ya que la maquinaria a utilizar no generará ruidos en niveles fuera de la normatividad de la materia. Por lo que en este rubro el impacto es no significativo y con mitigación.

5.4.3 Residuos:

La principal acción que puede incidir en el medio ambiente, durante la realización de esta etapa, debido al tipo de actividades a realizar seria fundamentalmente la generación y disposición de residuos producto de las obras de desmonte y nivelación.

Los residuos generados en esta etapa estarán constituidos fundamentalmente de residuos de limpieza del terreno y de las excavaciones; los cuales son completamente inocuos, por otra parte su disposición se efectuará en el sitio que el municipio autorice para ello. Por lo anterior se considera que el impacto será adverso pero con mitigación.

5.4.4 Impactos residuales.

Aún cuando la presente se trata de una MIA en su modalidad particular, y no existe una obligación jurídica para contemplar un apartado a los impactos residuales, se decidió dedicar una sección especial del presente capítulo a su análisis. Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que algunos impactos puedan alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA, y reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos

efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 3, es decir, que los factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto no generará impactos residuales.

5.5 Conclusiones.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y la opinión de expertos y las diversas técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará en lo general una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa, sin embargo, considerando los resultados de los análisis se identificaron los impactos ambientales determinando cuales son significativos, sin medidas, y que derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante. En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-P y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SA.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con los componentes y/o procesos ambientales del SA a distintas escalas geográficas, tal y como se expresa en la Figura 5.1. En este orden de ideas, se analizó y concluyó que:

Con base en el análisis del diagnóstico ambiental de los componentes biológicos que caracterizan el predio, se puede afirmar que la ejecución de las obras y actividades que contempla el proyecto, no representan un factor de cambio importante.

Se considera que no se modificarán los procesos naturales de propagación, reproducción ni distribución de las especies de flora y fauna silvestre, no habiéndose obtenido valores altos de diversidad o riqueza ecológica durante el cálculo de los índices correspondientes.

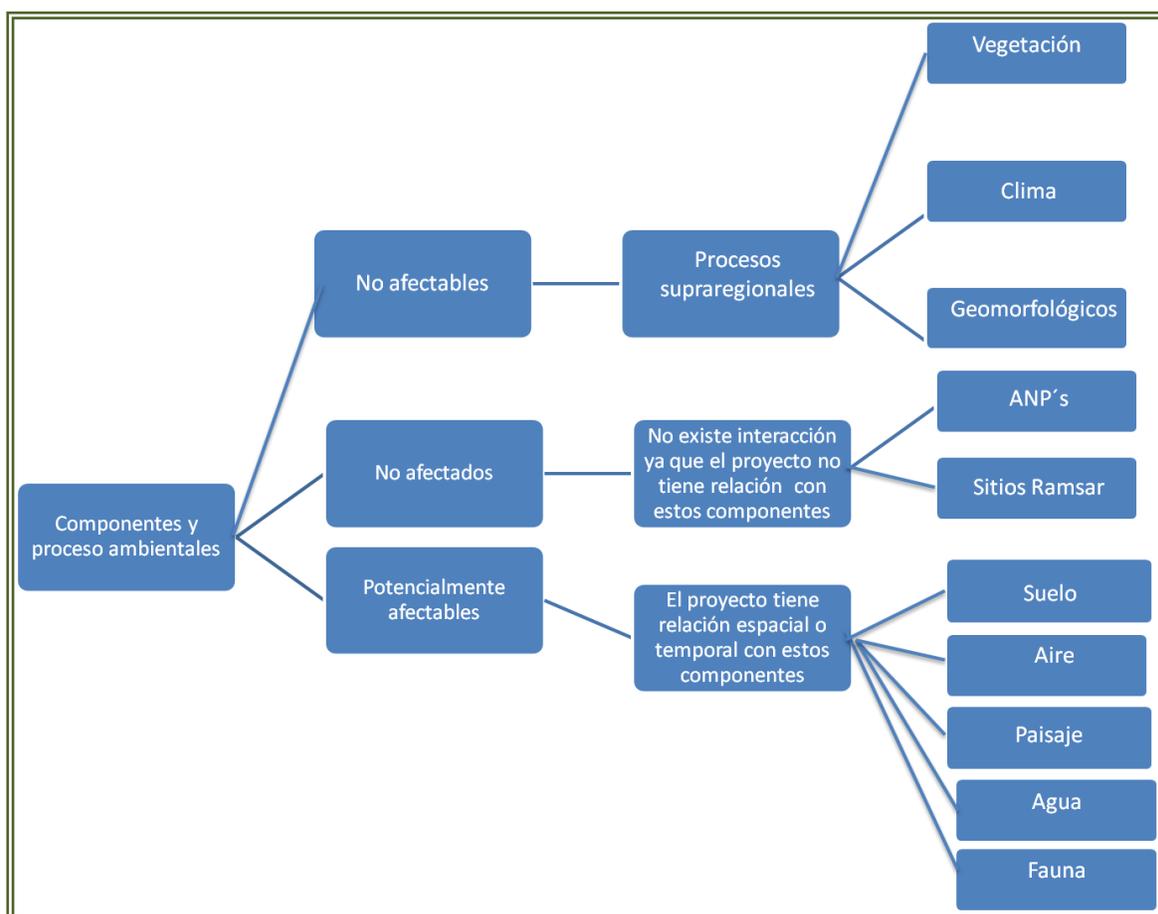


Figura 5.1 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales.

Para no afectar la integralidad del tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental, Bosque de pino-encino (así como para preservar los servicios eco-lógicos que presta dicho ecosistema), se ha conceptualizado la delimitación de los lotes y la rehabilitación del camino principal.

Con base en el contexto de la identificación de impactos analizados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).

Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 12, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del proyecto.

Estas cifras demuestran que el impacto no es significativo, no solo por la superficie de afectación, si no por el poco grado de fragmentación al que serán sometidos. Con esto se garantiza su continuidad de los ecosistemas dentro del SA.

El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el SA, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectadas de forma significativa ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio SA.

Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA delimitado.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

- ♦ Desequilibrios ecológicos.
- ♦ Daños a la salud pública.
- ♦ Afectaciones a los ecosistemas.

**CAPITULO 6.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES**

Introducción

En el Capítulo V de la presente MIA-P se manifestaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales previsibles que potencialmente puede inducir el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta descrita en el Capítulo IV.

En la ejecución del proyecto se proponen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los principales subsistemas que serán afectados, considerando además las disposiciones que señalan las diversas instancias gubernamentales para la operación del proyecto.

Por lo tanto, las medidas propuestas en este Capítulo, son el resultado del análisis integral llevado a cabo con base en las disposiciones establecidas en la normatividad mexicana para cada uno de los factores ambientales, por lo que las medidas preventivas y de mitigación enumeradas tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto (evitar alteraciones con respecto a la condición base del ecosistema), motivo por el cual a continuación se presenta la descripción de cada una de las medidas por factor y componente ambiental dentro de cada subsistema.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta manera, se consideraron cuatro tipos de medidas de acuerdo a su alcance:

- a) Prevención
- b) Mitigación
- c) Compensación
- d) Restauración

Las diferentes medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen, se agrupan en función de los diferentes factores ambientales que puedan verse afectados por

las diferentes obras y actividades que conforman el proyecto, tal co-mo se muestra en el siguiente cuadro:

Impacto	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Calidad del suelo		
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmante y despálme del terreno</p>	<p>Reutilización del suelo sobrante extraído o desmontado en los sitios donde se haga la preparación o despálme. El suelo sobrante mantiene las propiedades cualitativas del mismo en el sitio o en algún otro.</p> <p>Hacer el desmante en sitios donde la pendiente sea menor a 20° de inclinación para evitar la pérdida de la calidad por erosión.</p> <p>Hacer excavaciones artesanales (pico y pala) para evitar desmontar más volumen por efecto mecánico agresivo con maquinaria</p> <p>Reintroducción de vegetación herbácea y sotobosque en el sitio de desmante para reincorporar materia orgánica al suelo, evitando la pérdida de nutrientes</p> <p>Reincorporar residuos vegetales u hojarasca en composta dentro del sitio de despálme para mantener la calidad del suelo a largo plazo</p>	<p>Total de suelo sobrante reincorporado en otro sitio (volumen=m³)</p> <p>Numero de desmontes hechos en pendientes menores a 20° por unidad de área.</p> <p>Número de excavaciones hechas de manera artesanal por unidad de área desmontada</p> <p>Número de especies de herbáceas reintroducidas por unidad de área</p> <p>Volumen de materia orgánica en composta incorporada al sitio de despálme (m³ por unidad de área)</p>
Impacto	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Cantidad del suelo		
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmante y despálme del terreno</p>	<p>Aprovechamiento del suelo sobrante para la construcción de zanjas, terraplenes o nivelación de sitios</p> <p>Selección del volumen de horizonte orgánico y horizontes subsecuentes hasta dónde llegará la profundidad del desmante</p> <p>Evitar la contaminación de horizontes para reincorporar el suelo en sitios con vegetación</p>	<p>Número de m³ de suelo sobrante reintroducido por unidad de área</p> <p>Volumen de horizonte orgánico en m³ removido por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico de horizontes con evidencia de que no fueron mezclados o</p>

	En sitios desmontados que por pendiente sean susceptibles a erosión mecánica, hacer terrazas de nivelación o construir barreras biológicas como jardineras o introducción de arbustos que eviten la pérdida de volumen edáfico por desmonte	contaminados en los sitios de reincorporación Número de barreras biológicas por unidad de área
Impacto Calidad del agua	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa: Preparación del sitio Componente: Desmonte y despalme del terreno	Hacer el desmonte en sitios donde no existan escurrimientos pluviales Evitar el desmonte en sitios de captación de agua pluvial Hacer zanjas y lechos de captación de agua pluvial donde se haga el desmonte Hacer arroyos artificiales en mesetas consecutivas para evitar la pérdida de escurrimientos pluviales Reintroducir vegetación herbácea y sotobosque en los jardines de los sitios desmontados para mantener la infiltración de agua pluvial Evitar la contaminación de agua de arroyos por materia orgánica del suelo removido	Número de desmontes en sitios sin escurrimientos pluviales ni captación pluvial Número de zanjas captadoras de agua por unidad de área Número de arroyos artificiales por unidad de área Número de especies de sotobosque reintroducidas por unidad de área Inventario fotográfico del agua en escurrimientos donde se demuestre que no hay mezcla con sedimentos y materia orgánica del suelo removido
Impacto Calidad del aire	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa: Preparación del sitio Componente: Desmonte y despalme del terreno	Evitar la quema de sotobosque para la limpieza del terreno, con esta medida se evita la incorporación de óxidos de carbono a la atmósfera por limpieza de terreno Evitar un desmonte mayor a 50% de cubierta vegetal para que el suelo no se erosione por viento y se genere acarreamiento de limo en el aire y con ello su contaminación por partículas suspendidas de tipo inorgánico. Reintroducir árboles de especies forestales para hacer cortinas rompevientos que eviten	Inventario de sitios desmontados donde no exista la presencia de fuego o quema de sotobosque. Índice de erosión eólica en los sitios de desmonte por unidad de área. Número de cortinas rompevientos por unidad de área. Registro de velocidad y dirección de viento en los sitios de desmonte como evidencia de la mitiga-

	<p>el golpeo del viento sobre los sitios desmontados</p> <p>Evitar desmontar vegetación en sitios de circulación térmica de viento (Cañadas) para evitar la presencia de fenómenos atmosféricos de viento como remolinos</p> <p>No exponer el suelo desmontado por mucho tiempo a la intemperie ya que el viento lo acarrea a otros sitios y con ello afecta los procesos edafogénicos del sitio.</p>	<p>ción y prevención de modificación de la dirección del viento por desmonte. Uso de anemoscopio</p>
<p>Impacto Movimientos de fauna</p>	<p>MEDIDAS:</p>	<p>EVALUACION DE MEDIDAS:</p>
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmonte y despalme del terreno</p>	<p>Inventario de especies de fauna presente en los sitios de desmonte</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de desmonte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en los sitios de desmonte</p> <p>Hacer brigadas de ahuyenta miento antes, durante y después del desmonte.</p> <p>Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporarlas en sitios de vegetación no afectada.</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna de los sitios de desmonte</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en los sitios de desmonte</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de desmonte.</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada.</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos.</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de desmonte</p>

Impacto Cobertura Vegetal	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmante y despalme del terreno</p>	<p>Obtención del banco de semillas de los sitios a desmontar.</p> <p>Inventario de especies de sotobosque y especies superiores removidas para conocer el volumen de biomasa vegetal extraído y recompensado con reforestación en proporción (3:1) 3 renuevos por 1 individuo removido.</p> <p>Hacer el desmante en sitios con poca cubierta vegetal.</p> <p>Propagar de manera asexual y sexual aquellas especies removida en sitios de vegetación no afectada.</p> <p>Obtener combustible (carbón) con los residuos vegetales desmontados.</p> <p>Obtener composta con los residuos vegetales removidos</p> <p>Reforestación asistida con ectomicorrizas usando el banco de semillas y el inventario de especies de hongos macromicetes ectomicorrizicos obtenido por sitio de desmante. Los ejemplares reforestados se incorporan al sitio de desmante y a sitios de vegetación no afectada</p>	<p>Índice de diversidad de especies de vegetación removida.</p> <p>Densidad poblacional de las especies</p> <p>Índice de Banco de semillas obtenido por sitio de desmante.</p> <p>Registro de especies e individuos removidos en los sitios de desmante.</p> <p>Inventario de especies y numero de individuos reintroducidos a los sitios de vegetación no afectada</p> <p>Número de especies reforestadas con ectomicorrizas en los sitios de desmante y en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Volumen (m³) de residuos, carbón y composta vegetal obtenida por unidad de área</p>
Impacto Movimiento de flora	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmante y despalme del terreno</p>	<p>Obtención del banco de semillas de los sitios a desmontar.</p> <p>Inventario de especies de sotobosque y especies superiores removidas para conocer el volumen de biomasa vegetal extraído y recompensado con reforestación en proporción (3:1) 3 renuevos por 1 individuo removido</p>	<p>Índice de diversidad de especies de vegetación removida</p> <p>Densidad poblacional de las especies</p> <p>Índice de Banco de semillas obtenido por sitio de desmante</p> <p>Registro de especies e individuos removidos en los sitios de des-</p>

	<p>Hacer el desmonte en sitios con poca cubierta vegetal</p> <p>Propagar de manera asexual y sexual aquellas especies removida en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Obtener combustible (carbón) con los residuos vegetales desmontados</p> <p>Obtener composta con los residuos vegetales removidos</p> <p>Reforestación asistida con ectomicorrizas usando el banco de semillas y el inventario de especies de hongos macromicetes ectomicorrizicos obtenido por sitio de desmonte. Los ejemplares reforestados se incorporan al sitio de desmonte y a sitios de vegetación no afectada</p>	<p>monte</p> <p>Inventario de especies y número de individuos reintroducidos a los sitios de vegetación no afectada.</p> <p>Número de especies reforestadas con ectomicorrizas en los sitios de desmonte y en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Volumen (m³) de residuos, carbón y composta vegetal obtenida por unidad de área</p>
Impacto Calidad del Paisaje	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapas: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Desmonte y despalme del terreno</p>	<p>Desmontar vegetación en sitios poco densos</p> <p>Desmontar sotobosque donde la diversidad de herbáceas sea bajo</p> <p>Desmontar donde el sitio presente una pendiente poco pronunciada</p> <p>Desmontar donde la vegetación no retenga humedad por lluvia ni infiltración</p> <p>Estas 4 medidas favorecen que el paisaje se mantenga en una estructura viable ya que la comunidad representaría los niveles y estructura más representativos que dominan la fisonomía del bosque</p>	<p>Índice de estructura de la comunidad vegetal</p> <p>Composición de la comunidad vegetal en los sitios de desmonte</p>
Impacto Calidad del suelo	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapas: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Cortes, terraplenes y</p>	<p>Reutilización del suelo sobrante extraído o desmontado en los sitios donde se haga el corte o compactación. El suelo sobrante mantiene las propiedades cualitativas del</p>	<p>Total de suelo sobrante reincorporado en otro sitio (volumen=m³)</p> <p>Numero de desmontes hechos en</p>

compactaciones	<p>mismo en el sitio o en algún otro.</p> <p>Hacer el desmonte en sitios donde la pendiente sea menor a 20° de inclinación para evitar la pérdida de la calidad por erosión.</p> <p>Hacer excavaciones artesanales (pico y pala) para evitar desmontar más volumen por efecto mecánico agresivo con maquinaria</p> <p>Reintroducción de vegetación herbácea y sotobosque en el sitio de desmonte para reincorporar materia orgánica al suelo, evitando la pérdida de nutrientes</p> <p>Reincorporar residuos vegetales u hojarasca en composta dentro del sitio de despalme para mantener la calidad del suelo a largo plazo</p>	<p>pendientes menores a 20° por unidad de área.</p> <p>Número de excavaciones hechas de manera artesanal por unidad de área desmontada</p> <p>Número de especies de herbáceas reintroducidas por unidad de área</p> <p>Volumen de materia orgánica en composta incorporada al sitio de despalme (m³ por unidad de área)</p>
<p>Impacto Cantidad del suelo</p>	<p>MEDIDAS:</p>	<p>EVALUACION DE MEDIDAS:</p>
<p>Etapas: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Cortes, terraplenes y compactaciones</p>	<p>Aprovechamiento del suelo sobrante para la construcción de zanjas, terraplenes o nivelación de sitios</p> <p>Selección del volumen de horizonte orgánico y horizontes subsecuentes hasta dónde llegará la profundidad del desmonte</p> <p>Evitar la contaminación de horizontes para reincorporar el suelo en sitios con vegetación</p> <p>En sitios desmontados que por pendiente sean susceptibles a erosión mecánica, hacer terrazas de nivelación o construir barreras biológicas como jardineras o introducción de arbustos que eviten la pérdida de volumen edáfico por desmonte</p>	<p>Número de m³ de suelo sobrante reintroducido por unidad de área</p> <p>Volumen de horizonte orgánico en m³ removido por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico de horizontes con evidencia de que no fueron mezclados o contaminados en los sitios de reincorporación</p> <p>Número de barreras biológicas por unidad de área</p>
<p>Impacto Calidad del agua</p>	<p>MEDIDAS:</p>	<p>EVALUACION DE MEDIDAS:</p>

<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Cortes, terraplenes y compactaciones</p>	<p>Hacer el corte en sitios donde no existan escurrimientos pluviales</p> <p>Evitar el desmonte en sitios de captación de agua pluvial</p> <p>Hacer zanjas y lechos de captación de agua pluvial donde se haga el desmonte</p> <p>Hacer arroyos artificiales en mesetas consecutivas para evitar la pérdida de escurrimientos pluviales</p> <p>Reintroducir vegetación herbácea y sotobosque en los jardines de los sitios desmontados para mantener la infiltración de agua pluvial</p> <p>Evitar la contaminación de agua de arroyos por materia orgánica del suelo removido</p> <p>Asignar un área del corte donde se haga el tratamiento de agua residual de la construcción mediante el sistema de lagunas de oxidación</p> <p>Asignar un área del corte para captar agua de lluvia, tratarla con lagunas de oxidación y reutilizarla en la construcción y el riego de jardines</p>	<p>Numero de cortes en sitios sin escurrimientos pluviales ni captación pluvial</p> <p>Número de zanjas captadoras de agua por unidad de área</p> <p>Número de arroyos artificiales por unidad de área</p> <p>Número de especies de sotobosque reintroducidas por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico del agua en escurrimientos donde se demuestre que no hay mezcla con sedimentos y materia orgánica del suelo removido</p> <p>(M²) de espacio asignado a las lagunas de oxidación en el corte o terraplén</p>
<p>Impacto: Calidad del aire</p>	<p>MEDIDAS:</p>	<p>EVALUACION DE MEDIDAS:</p>
<p>Etapa: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Cortes, terraplenes y compactaciones</p>	<p>Evitar la quema de sotobosque en el corte del terreno, con esta medida se evita la incorporación de óxidos de carbono a la atmosfera por limpieza de terreno</p> <p>Evitar un corte o nivelación mayor a 60% de pendiente para que el suelo no se erosione por viento y se genere acarreamiento de limo en el aire y con ello su contaminación por partículas suspendidas de tipo inorgánico</p>	<p>Inventario de sitios nivelados donde no exista la presencia de fuego o quema de sotobosque</p> <p>Índice de erosión eólica en los sitios de desmonte por unidad de área</p> <p>Número de cortinas rompevientos por unidad de área</p> <p>Registro de velocidad y dirección de viento en los sitios de desmon-</p>

	<p>Reintroducir árboles de especies forestales para hacer cortinas rompevientos que eviten el golpeo del viento sobre los sitios desmontados</p> <p>Evitar desmontar vegetación en sitios de circulación térmica de viento (Cañadas) para evitar la presencia de fenómenos atmosféricos de viento como remolinos</p> <p>No exponer el suelo desmontado por mucho tiempo a la intemperie ya que el viento lo acarrea a otros sitios y con ello afecta los procesos edafogénicos del sitio.</p>	<p>te como evidencia de la mitigación y prevención de modificación de la dirección del viento por desmonte. Uso de anemoscopio</p>
Impacto: Movimientos de fauna	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapas: Preparación del sitio</p> <p>Componente: Cortes, terraplenes y compactaciones</p>	<p>Inventario de especies de fauna presente en los sitios de corte</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en los sitios de corte</p> <p>Hacer brigadas de ahuyenta miento antes, durante y después del corte</p> <p>Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporarlas en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna de los sitios de corte</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en los</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de desmonte</p> <p>Inventario de especies y numero de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de corte</p>

Impacto: Cantidad del suelo	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa: Construcción Componente: Cimentaciones	<p>sitios de corte</p> <p>Aprovechamiento del suelo sobrante para la construcción de zanjas, terraplenes o nivelación de sitios</p> <p>Selección del volumen de horizonte orgánico y horizontes subsecuentes hasta dónde llegará la profundidad del compactamiento</p> <p>Evitar la contaminación de horizontes para reincorporar el suelo en sitios con vegetación</p> <p>En sitios con cimentación que por pendiente sean susceptibles a erosión mecánica, hacer terrazas de nivelación o construir barreras biológicas como jardineras o introducción de arbustos que eviten la pérdida de volumen edáfico</p>	<p>Número de m³ de suelo sobrante reintroducido por unidad de área</p> <p>Volumen de horizonte orgánico en m³ removido por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico de horizontes con evidencia de que no fueron mezclados o contaminados en los sitios de reincorporación</p> <p>Número de barreras biológicas por unidad de área</p>
Impacto: Calidad del aire	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa: Construcción Componente: Preparación de servicios (drenajes)	<p>Construcción de lagunas de oxidación verticales con flujo en continuo para el tratamiento de agua residual. Con esta medida se evita la incorporación de olores y partículas suspendidas al aire; evita la contaminación del aire por residuos</p> <p>Construcción de lagunas de oxidación en continuo y humedales artificiales para tratar agua de lluvia; esta agua se puede acumular en sitios modificados por la construcción y con ello generar malos olores que contaminan al aire</p>	<p>Área asignada a la construcción de las lagunas de oxidación (m²)</p>
Impacto: Movimientos de Fauna	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa: Construcción Componente: Edificación de la zona	<p>Inventario de especies de fauna presente en los sitios de edificación</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las</p>

residencial	<p>corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en los sitios de edificación</p> <p>Hacer brigadas de ahuyenta miento antes, durante y después de la edificación</p> <p>Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporarlas en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna de los sitios de edificación</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en los sitios de edificación</p>	<p>especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de edificación</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de edificación</p>
<p>Impacto: Calidad del Paisaje</p>	<p>MEDIDAS:</p>	<p>EVALUACION DE MEDIDAS:</p>
<p>Etapa: Construcción</p> <p>Componente: Edificación de la zona residencial</p>	<p>Edificar en sitios poco densos en vegetación</p> <p>Edificar donde la diversidad de herbáceas sea bajo</p> <p>Edificar donde el sitio presente una pendiente poco pronunciada</p> <p>Edificar donde la vegetación no retenga humedad por lluvia ni infiltración</p> <p>Estas 4 medidas favorecen que el paisaje se mantenga en una estructura viable ya que la comunidad representaría los niveles y estructura más representativos que dominan la fisonomía del bosque</p>	<p>Índice de estructura de la comunidad vegetal</p> <p>Composición de la comunidad vegetal en los sitios de edificación</p>

Impacto: Movimientos de Fauna	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapa: Construcción</p> <p>Componente: Rehabilitación de caminos internos</p>	<p>Inventario de especies de fauna presente en los sitios de rehabilitación de caminos</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en los sitios de rehabilitación de caminos</p> <p>Hacer brigadas de ahuyenta miento antes, durante y después de la rehabilitación de caminos</p> <p>Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporarlas en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna de los sitios de rehabilitación de caminos</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en los sitios de rehabilitación de caminos</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de rehabilitación de caminos</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de rehabilitación de caminos</p>
Impacto: Calidad del Paisaje	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapa: Construcción</p> <p>Componente: Rehabilitación de caminos internos</p>	<p>Rehabilitar caminos en sitios poco densos en vegetación</p> <p>Rehabilitar caminos donde la diversidad de herbáceas sea bajo</p> <p>Rehabilitar caminos donde el sitio presente una pendiente poco pronunciada</p>	<p>Índice de estructura de la comunidad vegetal</p> <p>Composición de la comunidad vegetal en los sitios de rehabilitación de caminos</p>

	<p>Rehabilitar caminos donde la vegetación no retenga humedad por lluvia ni infiltración</p> <p>Estas 4 medidas favorecen que el paisaje se mantenga en una estructura viable ya que la comunidad representaría los niveles y estructura más representativos que dominan la fisonomía del bosque</p>	
Impacto: Movimientos de Fauna	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
<p>Etapa: Operación y mantenimiento</p> <p>Componente: Operación y mantenimiento</p>	<p>Inventario de especies de fauna presente en toda la zona residencial construida.</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en toda la zona residencial construida.</p> <p>Hacer brigadas de ahuyenta miento toda la zona residencial construida. Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporarlas en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna en toda la zona residencial construida.</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en toda la zona residencial construida.</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en toda la zona residencial construida.</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos en toda la zona residencial construida.</p>
Impacto: Especies de Flora	MEDIDAS:	EVALUACION DE MEDIDAS:
Etapa:	Reforestación asistida con ectomicorrizas u-	Número de especies reforestadas

<p>Construcción</p> <p>Componente:</p> <p>Habilitación de áreas verdes</p>	<p>sando el banco de semillas y el inventario de especies de hongos macromicetes ectomicorrizicos obtenido en toda la zona construida. Los ejemplares reforestados se incorporan al sitio de a la zona residencial y a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Creación de un banco de semillas y un invernadero para la reproducción y reincorporación de vegetación nativa de la zona residencial</p>	<p>con ectomicorrizas en la zona residencial y en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventario de especies vegetales en el banco de semillas y registro de especies en reproducción dentro del invernadero</p>
---	---	--

6.2 Programa de reforestación y conservación

Los bosques templados de México aportan una gran variedad de servicios ambientales entre los que se encuentran el favorecimiento de la infiltración del agua, recarga de acuíferos, conservación de suelos, conservación de flora y fauna silvestre además de brindar alimento, materiales y medicinas para los seres humanos.

Por esta razón y como el proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada Área de protección de Recursos Naturales denominada “Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se decidió elaborar el Programa de Reforestación y Conservación que sirva como medida de compensación por cualquier daño que pudiera ocasionar por mínimo que sea el proyecto. En este último punto es importante resaltar que la afectación que el proyecto pudiera ocasionar en este ecosistema es mínimo debido a que el sitio donde se establecerán las casas principalmente se eligieron zonas sin arbolados.

El objetivo general del Programa de Reforestación y Conservación es asegurar el establecimiento de una nueva cobertura forestal de bosque para mantener y conservar la zona.

Entre sus objetivos específicos se considera:

- ♦ Diseñar e implementar a través de las etapas de preparación de terreno, construcción y operación, una campaña general de reforestación respaldada por asesores técnicos y científica, por lo ejecución de acciones provenientes de experiencias de reforestaciones exitosas. Este programa se llevará a cabo en zonas que sean autorizadas por el Estado, así como en las áreas verdes dentro del proyecto y en las zonas de conservación del mismo.
- ♦ Reforestar zonas de conservación y áreas verdes con especies nativas de la región

La estrategia prevista para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

- ♦ Identificación y delimitación en campo de áreas a reforestar
- ♦ Determinación de las especies a utilizar con base en la opinión del especialista
- ♦ Recolección de semillas y propagulos para su uso posterior en las zonas destinadas
- ♦ Preparación del terreno a reforestar
- ♦ Trasplante y siembra de ejemplares seleccionados
- ♦ Limpieza, mantenimiento, riego y mejora del área reforestada
- ♦ Refuerzo de la reforestación

A partir de esta estrategia, a continuación se mencionan los principales aspectos que se deben considerar para llevar a buen término la ejecución del programa:

Elección del sitio a reforestar: El área que se elija para la reforestación debe reunir las siguientes características ambientales para que se asegure la viabilidad del programa (Arriaga et al 1994)

- ♦ Profundidad del suelo de por lo menos 30 cm.
- ♦ Con una textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados y de textura adecuada).
- ♦ Que haya un estrato herbáceo que al menos alcance a cubrir el 80% del terreno
- ♦ Que la erosión del terreno este dentro de lo permisible, o en su caso pueda ser controlada con prácticas de conservación de suelos.

Selección de las especies a utilizar en la reforestación: En los programas de reforestación la especie que se utilice para tal fin es un elemento clave para lograr el éxito. Por lo cual es muy importante seguir ciertos criterios en la selección de las especies como:

Tomar en cuenta las características ambientales del sitio; esto considerando solo aquellas que tienen posibilidades de adaptarse por estar dentro de su rango de distribución. Para identificar estas especies es necesario realizar recorridos en sitios cercanos que presenten condiciones ambientales similares como la altitud, tipo de suelo, exposición del terreno, precipitación pluvial y temperatura.

Una vez ubicados los sitios con similares características ambientales es necesario determinar si la vegetación es original (primaria) o si por el contrario ha sido propiciada por el uso y actividades humanas (agricultura, extracción forestal) que la hayan convertido en vegetación secundaria.

Para la elección de las especies se debe de dar preferencia a aquellas que se establecieron en los sitios que presentan vegetación secundaria arbórea y arbustiva, ya que es ahí en donde se encuentran principalmente las más resistentes, de más rápido crecimiento y que se adaptan a condiciones ambientales limitantes. Es importante asegurarse que estas especies se establecieron posteriormente a una perturbación y que son especies propias de la región. O bien seleccionar aquellas especies que se detecten tanto en vegetación original como en vegetación secundaria, lo cual indicaría que la especie tiene amplia plasticidad genética y que le permite establecerse en condiciones adversas.

Uso deseable de sitios desprovistos de vegetación: Para esto es muy importante tener claro el objetivo de la reforestación. En este caso es el de poner vegetación donde no lo hay para contrarrestar los efectos nocivos de la deforestación por el cual se deben de emplear todas las especies que sean ambientalmente adecuadas y que mejoren las características edáficas del terreno y no buscar otro fin para no crear una falsa expectativa en el proyecto.

Disponibilidad de propagulos de especies locales: Un problema en muchos programas de reforestación es la falta de propagulos suficientes y de buena calidad que presenten un elevado vigor y un aspecto saludable. Por lo cual se debe contar con.

Material vegetativo de buena calidad

- ♦ Conocimiento preciso de las partes de la planta que pueden ser utilizadas
- ♦ Dominio del manejo de la estaca antes y después de ser trasplantada
- ♦ Conocer la época más adecuada para realizar la reforestación

Selección del método de reforestación: Este también es una parte fundamental del programa, ya que si no se elige un método adecuado se puede llegar al fracaso. Existen varios métodos, dependiendo de la clase del propagulo, técnica de producción que se utilice e infraestructura que se requiera y que se tenga disponible. De manera general se pueden dividir en dos grandes métodos, los que requieren vivero o de no vivero.

Métodos que requieren vivero.

- ♦ Método de plántulas producidas a partir de semillas
- ♦ Método de propagulos producidos vegetativamente

Método que no requiere vivero

- ♦ Método de siembra directa de la semilla en el terreno
- ♦ Método de reforestación con renuevo natural del bosque

De estos métodos el de las plántulas producidas a partir de semillas es el más conocido y empleado en la reforestación. Por lo cual se recomienda utilizar este método ya que tiene ventajas como:

- ♦ Permite seleccionar las especies a reforestar y las variedades mas idóneas para las condiciones ambientales
- ♦ Permite controlar la calidad y vigor de las plantas que se introducirán

- ♦ Permite controlar la densidad, esparcimiento y distribución espacial de las plantas dentro del predio.
- ♦ Facilita cuidados y labores que se realicen a la planta (deshierbe, fertilización, etc.)

Cuidado de las plantas: Se debe de dar un mantenimiento a las plántulas que se reforestan.

Deshierbe. Un deshierbe continuo que evite problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. Este deshierbe además ayuda a tener un mayor control sobre depredadores de plántulas como hormigas y grillos.

Control de plagas. En muchas ocasiones a pesar de que las plántulas se encuentran en condiciones adecuadas para su crecimiento se pueden observar que tengan este crecimiento y un aspecto poco saludable. probablemente la causa sean plagas dañando la zona reforestada, por lo cual se debe tener un estricto control para prevenirlas y en su caso erradicarlas.

Aplicación de insumos. Si llegará a faltar elementos nutritivos en el suelo se recomienda utilizar insumos que contengan nitrógeno y fósforo, pero la dosis y el producto depende de las condiciones particulares de cada proyecto.

Evaluación de la reforestación: Una vez llevada a cabo la reforestación es importante hacer una evaluación de la reforestación. Para esto los parámetros que se deben evaluar son:

Sobrevivencia y crecimiento. La evaluación de la sobrevivencia deberá de llevarse a cabo de manera periódica, de preferencia a través de registros bimestrales durante un año, considerando las diferentes épocas del año.

Cambios en el suelo: para evaluar las condiciones de deterioro que se encuentran en el suelo a reforestar se deben de evaluar los cambios que podrían ocurrir después de la reforestación a través de muestreos de suelo.

Indicadores de cumplimiento del Programa:

- ♦ Contar con soporte técnico-científico a partir de experiencia personal calificado para la reforestación de la vegetación nativa, previos a la implementación del proyecto.
- ♦ Total acumulado de las superficies de áreas reforestadas y creación de áreas de conservación de vegetación nativa
- ♦ Incremento de la densidad de los elementos de la cobertura vegetal original.

Los avances que se registren en estos indicadores representarán además de mayor conocimiento técnico y científico para la protección, conservación y creación de zonas con vegetación nativa.

6.3 Programa de manejo de áreas verdes

Este programa se aplicará durante la operación y mantenimiento. Los objetivos principales son:

- ♦ Integración de los individuos de las especies ornamentales que actualmente se ubican en el predio para el diseño de áreas verdes.
- ♦ Crear en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto, una imagen de paisaje natural bello y permanente acorde con el escenario ambiental de la vegetación nativa propia de la zona de estudio y congruente con la infraestructura y actividades turísticas e inmobiliarias autorizadas.
- ♦ Contribuir al conocimiento de la flora nativa por los usuarios del proyecto.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

- ♦ Identificación de las especies nativas a emplear en las áreas verdes del proyecto, por medio de letreros indicativos.
- ♦ Diseñar las áreas verdes cuidando de que se adecuen al entorno natural para conservar la belleza escénica del lugar.
- ♦ Establecer las áreas verdes con asesoría técnica
- ♦ Control y erradicación de plantas nocivas

- ♦ Mantenimiento de áreas verdes

Es importante mencionar que se buscará que el material vegetal que generen las áreas verdes se recicle, y que en todo momento se evitará el uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan contaminar el suelo y siempre que sea posible se utilizarán abonos orgánicos.

Indicadores de cumplimiento del programa

- ♦ Contar con soporte técnico para el diseño y mantenimiento de las áreas verdes.
- ♦ Contar con áreas verdes que armonicen con el hábitat
- ♦ Mantener en buen estado las áreas verdes y hacer uso sustentable de ellas
- ♦ Que de den a conocer las especies nativas que se están utilizando en las áreas verdes a través de letreros informativos para que la gente conozca el nombre de las plantas que hay en los alrededores.

6.4 Programa de manejo de residuos.

En la ejecución del proyecto serán generados residuos líquidos y sólidos, tal y como se refiere en los Capítulos II y V. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo, se ha considerado pertinente proponer un Programa Manejo Integral de Residuos, cuyos componentes son los siguientes:

6.4.1 Subprograma Manejo Residuos Sólidos.

El subprograma de Manejo de residuos sólidos no peligrosos conlleva a una serie de acciones sistematizadas con lógica, desde la identificación, separación, envasado, recolección interna, almacenamiento temporal, recolección externa y disposición final de los residuos, estas actividades se llevarán a cabo y conformarán la ejecución del Subprograma.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- ♦ Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.

- ♦ Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- ♦ Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.

Los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores o tambos de 200 l con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.

Por medio de camiones del municipio o vehículos de empresas subcontratadas para dicho fin, los residuos inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados hacia el basurero o relleno sanitario autorizado por el Municipio.

En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos de vegetación), serán triturados, mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para las áreas verdes del Desarrollo.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación.

Identificación previa, separación sistemática y manejo diferenciado.

Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé serán generados durante los procesos constructivos y operativos del proyecto deberán ser colocados en los contenedores diferentes, su etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos.

Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

- ♦ Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.

- ♦ Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- ♦ Registro de recolección de basura (estimación en m³ ó Kg.).
- ♦ Registro del número de viajes al tiradero municipal.
- ♦ Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

6.4.2 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.

El Subprograma de manejo de aguas residuales será implementado en primer instancia con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad y legislación ambiental aplicable en materia, y segundo para lugar hacer un uso racional y sustentable del recurso de agua.

La meta principal que contempla la implementación de este Subprograma es la siguiente:

Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.

Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales

Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento

La estrategia prevista para alcanzar la meta y aplicar los criterios referidos se presentan en la:

Supervisión sanitaria sistemática durante la construcción: Durante los procesos constructivos del proyecto se establecerán procedimientos de supervisión sistemática de la disponibilidad y buen uso de sanitarios portátiles en frentes de trabajo. Esta verificación incluye la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.

Supervisión sanitaria sistemática durante la operación. Durante la etapa de operación, las aguas residuales que se generen serán conducidas a la red de alcantarillado municipal. La calidad de agua residual será de tipo domestica o domiciliaria, por la naturaleza del

proyecto. La finalidad de conducir el agua residual al drenaje sanitario es evitar riesgo de contaminación al suelo y en general al medio ambiente.

Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

- ♦ Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
- ♦ Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.
- ♦ Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.

6.5 Programa de supervisión y vigilancia ambiental.

La implementación y ejecución del **Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental** cubre las siguientes metas que son:

Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de ejecución, incluyendo:

- ♦ Términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente, toda vez que sea favorable;
- ♦ Legislación y normatividad ambiental aplicable;
- ♦ Medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron propuestas en la elaboración de la presente MIA-P.

Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegación en el Estado de México de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto entregando copias del mismo en la oficinas centrales de la PROFEPA y en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas: Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales que sean establecidas por la SEMARNAT al proyecto que nos ocupa, toda vez que se haya obtenido la autorización favorable, mediante esta estrategia durante sus diferentes etapas como son: preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el personal asignado a la supervisión ambiental se coordinará de manera sistemática con el responsable de la construcción o de la operación, para planificar conjuntamente y establecer acuerdos previos conjuntos que permitan cumplir en la práctica diaria con las obligaciones ambientales aplicables a cada etapa, identificar en términos verificables que no se está rebasando el impacto ambiental previsto y aplicar medidas complementarias para reducirlo hasta donde sea posible.

Con base en dichos acuerdos previos, en cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de lo siguiente:

- ♦ Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las diferentes etapas.
- ♦ Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa.
- ♦ Coordinar la ejecución del Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental.
- ♦ Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y los recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

Verificación ambiental ante la observación de las obligaciones voluntarias: La finalidad principal de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de

implementación del proyecto, por ejemplo, durante la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

Indicadores de cumplimiento del Programa.

- ♦ Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.
- ♦ Firmas de recibido por contratistas de reglamento ambiental para construcción.
- ♦ Número de reuniones de planificación con responsables de la construcción, operación y mantenimiento.
- ♦ Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- ♦ Número de inspecciones para supervisión de obra u operación y para verificación estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del predio.
- ♦ Informes periódicos ante la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

Cumplimiento de obligaciones voluntarias.

- ♦ Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias por parte de los actores involucrados en las etapas y recabación de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.
- ♦ Informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

CAPITULO 7.
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO
EVALUACION DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronóstico del escenario

Para el desarrollo de este proyecto es necesario mencionar el ordenamiento que ha sufrido el área denominada Cerro Colorado, el cual y de conformidad con los mapas realizados y los datos en campo, este presenta una zona boscosa caracterizada por un bosque de pino-encino, ahora bien esta zona ha sufrido un proceso de abandono e irregular aprovechamiento, el sitio cuenta con áreas arboladas, las cuales se encuentran con diversos grados de perturbación como lo evidencia la presencia de componentes arbóreos de los denominados de crecimiento secundario, principalmente latifoliadas, con asociaciones de arbustos y hierbas, los suelos presentan vulnerabilidad a los procesos de erosión por los procesos naturales de escorrentía en temporada de lluvia, siendo muy importante el papel de la vegetación para proteger al suelo y los recursos hídricos, en la zona donde se pretende realizar el proyecto existen otras obras similares a las aquí pretendidas, en donde se evidencia que es factible armonizar elementos de vivienda campestre con el entorno natural, siempre y cuando se efectúen bajo un esquema de sustentabilidad y desarrollándose cada etapa manera ordenada.

Esta área según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Valle de Bravo, lo clasifica como “Área a Normar según estudio de aprovechamiento urbano y ambiental”, por lo que no propone un eje sobre las diferentes actividades a realizar en este predio.

Por otro lado de conformidad con el Gobierno del Estado de México, ha sido nombrada como una reserva ecológica, sin haber publicación oficial de un decreto que establezca esta zona como oficialmente un área natural protegida.

Esta zona al presentarse dentro del área natural protegida de competencia de la federación, está sujeta a la evaluación de la autoridad federal, por lo que una vez analizado el abandono de esta tierras ha sufrido varios procesos de degradación ambiental, en donde es posible encontrar zonas con vegetación secundaria que ha comenzado a actuar ecológicamente, perdiendo poco a poco sus atributos ambientales, y servicios ambientales que puede ofrecer esta región.

Derivado del análisis realizado los impactos negativos y con mayor significancia son la modificación del paisaje y la pérdida de suelos, estos suelos que se presentan en el área de estudio son suelos ricos en materia orgánica con alto potencial forestal, por lo que derivado de los impactos puntuales ocasionados por la construcción de las 8 viviendas, área deportiva y área de vigilancia, estos impactos como se ha demostrado seguirán con una degradación de suelos por los procesos que están ocasionando los vecinos del predio, en cuestión de tala e incluso de contaminación de mantos freáticos.

7.1.1 Paisaje

El paisaje de la zona todavía conservada pero ya en estado de sucesión ecológica debido a la expansión de la mancha urbana ocasiona que las tierras en estos lugares estén perdiendo su vocación original, ya que sin las medidas pertinentes de remediación y conservación de suelos a través de la reforestación estos tenderán a erosionarse a largo plazo, sin tener funcionamiento ecológico alguno.

7.1.2 Pérdida de suelos

De acuerdo a esta tendencia de ser una zona que está siendo poco afectada por las comunidades de los alrededores del área está sufriendo procesos de erosión es importante mencionar que si bien es una zona con regeneración de vegetación esta se presentará en lugares donde las especies no compitan entre sí y con esta sucesión se irán perdiendo suelos con alto potencial forestal, y se convertirán en zonas si con vegetación pero secundaria y no tendrá la misma capacidad de un ecosistema conservado.

Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación: El proyecto que se pretende constituye una obra encaminada a resolver, en parte, la demanda de espacios para recreación, descanso, relajación y esparcimiento bajo el marco de la naturaleza, la cual aumenta de manera proporcional conforme la población se desarrolla en ambientes de estrés debido al agitado ritmo de vida que se da principalmente en el entorno urbano.

- ♦ La inserción del proyecto en la zona induce cambios negativos en diversos factores ambientales que interactúan entre sí, sin embargo, con beneficios sociales altos.
- ♦ La remoción de la vegetación en los sitios específicos de obra es necesaria para acondicionar el terreno y realizar las construcciones respectivas; el desmonte del área en una sola fase (en lugar de llevarse a cabo de forma gradual, conforme el avance de cada etapa del proyecto), favorece la pérdida de suelo por erosión hídrica principalmente, pues el suelo se vuelve más susceptible a la erosión.
- ♦ El desmonte del terreno de manera desordenada, efectuándolo desde diversos puntos de partida, limita considerablemente el desplazamiento de la fauna hacia otros sitios, existiendo riesgo de eliminación de ejemplares; este tipo de desplazamiento no garantiza su subsistencia, sobretodo en el caso de los mamíferos, ya que generalmente requieren una superficie mayor de áreas conservadas para su subsistencia. Por lo tanto, se ocasionará una densidad mayor de los sitios donde se refugien, pero existiendo la posibilidad de que sean desplazadas por las especies ya establecidas; las aves y reptiles tendrán más probabilidad de sobrevivir, ya que la zona podrá ser un espacio suficiente donde encuentren alimento y refugio.
- ♦ La ejecución del proyecto ocasionará un cambio de uso del suelo, lo que constituye una modificación parcial del paisaje dada lo disperso de las obras, que se conjugará con otras obras similares ya existentes en la zona.
- ♦ La ocupación de las instalaciones por los usuarios, aun y cuando sea en baja densidad de personas y de forma estacional (fines de semana principalmente), traerá consigo generación desordenada y acumulativa de residuos; asimismo, alteraría el tráfico vehicular, y por tanto, la generación de emisiones a la atmósfera; el tránsito sin control de las personas en las inmediaciones del bosque generaría una dinámica inapropiada en las poblaciones de fauna y posibles daños a la vegetación, así como contaminación de las corrientes de agua existentes y el manto freático debido a la descarga de aguas residuales sin control.
- ♦ El realizarse el proyecto sin considerar la reforestación y conservación de suelos como medida compensatoria, ocasionaría la disminución de la cubierta forestal y el

consiguiente aumento del área de otros usos, lo que a largo plazo seguiría fomentado el desmonte del sitio.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación: La implementación del proyecto conlleva modificaciones importantes a los factores ambientales, principalmente por la remoción de la vegetación, lo que tiene afectaciones importantes al suelo, la fauna, al régimen hídrico y al paisaje; sin embargo, es posible la aplicación de medidas para minimizar los impactos ocasionados.

- ♦ A partir de la evaluación integral realizada con los diferentes métodos expuestos en el presente documento, se ratifica que la etapa de preparación del sitio y construcción, es la fase donde se observan los mayores impactos ambientales de carácter adverso, ya que las obras desde la preparación del sitio hasta la construcción misma, conllevan efectos negativos. Sin embargo, se reitera que los impactos no son altamente significativos, no comprometen ningún ecosistema natural, no hay ninguna afectación hacia especies bióticas silvestres con algún estatus de riesgo según NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ♦ La remoción de la vegetación se llevará a cabo de forma gradual conforme al avance de las actividades consideradas en el proyecto, lo que favorecerá la disminución del riesgo de erosión y el desplazamiento de la fauna hacia otros sitios en donde puedan refugiarse y proseguir con sus hábitos respectivos. La vegetación que no resulte afectada será conservada mediante diversas actividades de protección como lo es la apertura de brechas cortafuego; la reforestación considerada como medida compensatoria incrementará la cubierta forestal en el predio, y en virtud de que se considera el establecimiento de especies nativas, se mantiene el mismo patrón en la composición de especies de la masa forestal natural del predio. La construcción de barreras utilizando parte de los residuos maderables del desmonte proveerá de protección al suelo contra la escorrentía superficial y brindará sitios de refugio para la fauna silvestre.
- ♦ Se evitará la contaminación de las corrientes hidrológicas y del manto freático mediante el adecuado manejo y disposición de las aguas domiciliarias, y de los

residuos generados de manera global durante las diversas etapas del proyecto. Se atenderá en este sentido la normatividad y disposiciones aplicables en la materia.

- ♦ Se tendrán impactos negativos hacia la calidad del aire que pueden ser mitigados con programas acordes de mantenimiento de vehículos y maquinaria que utilicen combustibles; la emisión o levantamiento de polvos es mitigable mayormente.
- ♦ La generación de ruido, aunque adversa, será temporal en la etapa de preparación del sitio y construcción, y se considera que no afectará la calidad de vida de los trabajadores. En etapa de operación se generará ruido en proporciones menos significativas, dado que el proyecto por su propia naturaleza pretende ser un sitio de relajación y descanso, de modo que se evita en todo momento la estridencia.
- ♦ Los impactos convencionalmente positivos en las diversas etapas del proyecto serán los aspectos socioeconómicos, que propician el flujo de demanda de empleos y servicios diversos, beneficiando temporalmente a la población y cadenas de insumos, servicios y materiales.
- ♦ La medida propuesta de reforestación como compensación a la pérdida de vegetación que implica el cambio de uso de suelo, permitirá en el mediano plazo el incremento de la cubierta forestal en el predio y la aparición de fauna en el lugar.
- ♦ Así que es posible esperar un escenario ambiental en el que la magnitud de los impactos sea relativamente poco significativa, considerando el sistema ambiental del que forma parte el área, tanto por la magnitud de las obras y actividades a desarrollar como por las medidas preventivas, de mitigación y compensación diseñadas para los impactos a generarse sobre cada uno de los factores ambientales en el sitio.
- ♦ El escenario actual no se modificará significativamente con la implementación del proyecto, aunque el mismo fue diseñado con criterios de un desmonte mínimo y controlado, en donde serán removidas en mayor proporción especies de latifoliadas cuyas dimensiones oscilan entre los 5 y 10 cm de diámetro normal.

Así, el pronóstico esperado con la implementación del proyecto y sus medidas de mitigación y compensación, es el siguiente:

1. La eliminación puntual de vegetación.
2. Modificación no significativa del entorno por la presencia de nuevas instalaciones.
3. Se tendrá un espacio destinado al descanso y la relajación en convivencia con la naturaleza, lo que fomenta la conservación y protección de los recursos naturales existentes.
4. La viabilidad y factibilidad del cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto, ya que no hay impactos ambientales altamente significativos que puedan comprometer la biodiversidad y sustentabilidad de los sitios de proyecto y del ecosistema en la región.

En el rubro económico, la empresa es únicamente un coadyuvante para el desarrollo, que debe ser aprovechado con fines mejoramiento.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

Se considera conveniente monitorear los cambios a componentes sensibles, y los posibles impactos ambientales más importantes aquí considerados a través del monitoreo de aquellas actividades que así lo tienen ya establecido.

Los objetivos globales ambientales del programa de monitoreo ambiental en el proyecto aquí propuesto son los siguientes:

- ♦ Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación aquí propuestas e identificando oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en ella en las diferentes etapas de implementación del proyecto.
- ♦ Proporcionar a los tomadores de decisiones, elementos de información que les permita, si es el caso, reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen los impactos ambientales para asegurar la conservación de los ecosistemas, de los bienes y servicios que proporcionan y la sostenibilidad del proyecto.

Los principales objetivos y acciones de cada medida prevista para mitigar los impactos ambientales y que de alguna manera apliquen durante el desarrollo del proyecto son descritos enseguida.

Monitoreo de vegetación

- ♦ Vigilar la salud y calidad ambiental de los sitios, particularmente las áreas aledañas a aquellas que serán intervenidas.
- ♦ Identificar cambios críticos en la estructura y funcionamiento en los sitios para la definición oportuna de medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales no previstos.
- ♦ Evaluar los efectos ambientales del desarrollo en los diferentes tipos de vegetación y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación, incluida la reforestación propuesta.

Monitoreo de suelo

- ♦ Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos edáficos del predio y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.

Monitoreo de fauna

- ♦ Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos faunísticos del terreno y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.
- ♦ Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Monitoreo de la calidad del agua

- ♦ Monitorear la calidad del agua sanitaria después de su tratamiento y compararlos con respecto a los parámetros que le aplican de la normatividad vigente.
- ♦ Aplicar medidas de mitigación ante cambios no previstos en la calidad del agua que pongan en riesgo el equilibrio de recurso agua en el marco de los usos que puedan ser autorizados por la autoridad competente.

Difusión ambiental

- ♦ Promover la sensibilización, reflexión y concientización tanto en el personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto como a los usuarios del mismo durante su fase operación, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales involucrados en el terreno y su zona de influencia.
- ♦ Capacitar al personal encargado de las labores de mantenimiento de las instalaciones sobre la aplicación y cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al proyecto.
- ♦ Informar al personal del proyecto sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de su fuerza laboral.
- ♦ Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto.

Seguridad y atención a contingencias Ante la eventualidad que pudieran generarse situaciones de riesgo involuntarias o accidentales que pongan en riesgo al personal y los recursos naturales durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, es pertinente considerar la atención a contingencias ambientales.

Prevención y manejo de contingencias Los objetivos básicos de la prevención y manejo de contingencias son:

- ♦ Aplicar el procedimiento correspondiente para la prevención y atención a contingencias ocasionadas por incendios, derrames de sustancias peligrosas al suelo y agua, entre otros, al personal responsable de vigilancia del predio.
- ♦ Operar el propietario del predio en coordinación con las autoridades competentes vinculadas al manejo y atención de contingencias sobre los recursos naturales.

Las principales acciones por aplicar, son:

- ♦ Sistema de comunicación tanto interna como externa para notificar alertas.
- ♦ Identificación de sitios de riesgo en el predio.

- ♦ Extintores acordes al tipo de cada edificación y materiales con los que están contruidos.
- ♦ En su caso, control sobre la disposición, manejo y señalamiento de sustancias y materiales inflamables.
- ♦ Reglamento de seguridad ambiental interno, que deberá ser atendido tanto por el personal que laborará en cada fase del proyecto, como por los usuarios durante la etapa de operación del proyecto, con énfasis a los procedimientos a seguir en caso de presentarse contingencias ambientales tales como los incendios domésticos y forestales.

7.3 Conclusiones

La naturaleza del proyecto denominado “*Cambio de uso del suelo para la construcción del conjunto residencial “Manantiales”, Valle de Bravo, México.*” y sus características de trazo y diseño, así como los métodos, materiales y medios mecánicos y tecnológicos empleados para desarrollarlo, propician que se tenga una relativa baja afectación en virtud de la superficie que será afectada es de 9,377.48 m² que corresponde al 10.85 % del total del predio

Como una de las principales medidas para mitigar y compensar los efectos producidos, se plantea la reforestación y conservación de suelos, por lo que se estima que en el mediano plazo el inmueble de referencia cuente con una cubierta arbolada mayor.

El proyecto tiene como finalidad el habilitar un espacio acondicionado y equipado con la infraestructura necesaria para actividades relacionadas con el descanso y relajación, el esparcimiento y recreación, el disfrute del bosque y la biodiversidad, así como la apreciación del paisaje, la fauna silvestre y el agua corriente en un ambiente de armonía con la naturaleza.

En cuanto a la disponibilidad de servicios básicos, como es el caso del agua:

- ♦ El proyecto opera bajo un esquema totalmente particular, sin fines de lucro, así como el ofrecimiento de sus instalaciones a invitados amigos o familiares para el desarrollo de actividades de disfrute de la naturaleza y relajamiento.
- ♦ Asimismo, las instalaciones también se dedicarán al uso del bosque natural con actividades en las zonas arboladas como lo son:
 - ♦ Sendero de caminata y paseo a caballo.
 - ♦ Servicios de cuidado al bosque
- ♦ Las actividades de operación de las instalaciones se caracterizan por el mantenimiento de las instalaciones y el sendero; corresponden básicamente a la limpieza y el mantenimiento de instalaciones sanitarias (fosas sépticas y sanitario portátil), eléctrica, gas, y áreas verdes (jardinería)
- ♦ Por otro lado, el promovente contempla el contar con la seguridad adecuada para el uso de sus instalaciones, teniendo el personal de vigilancia correspondiente y debidamente capacitado en la atención de contingencias que pueden tener lugar, como pueden ser los incendios tanto en las instalaciones como en las inmediaciones del bosque.
- ♦ Las actividades en el predio están englobadas bajo una visión ambiental de sustentabilidad, cuidado, conservación, restauración y protección del medio ambiente, para lo cual se tendrá establecido un reglamento interno ambiental.
- ♦ Para la caracterización de los impactos ambientales y las medidas para su mitigación, se estudiaron las acciones correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones comprendidas en el proyecto, las cuales arrojan las siguientes conclusiones:
 - ♦ Para el desarrollo del proyecto se considera afectar un total de 176 individuos arbóreos, principalmente latifoliadas de entre 5 y 10 cm de diámetro normal y bajo porte.

Dadas las condiciones actuales de los sitios específicos de obra, la remoción del arbolado antes mencionada no generará desequilibrio ecológico que pueda poner en riesgo la integridad funcional del ecosistema en el sitio de proyecto e inmediaciones, o comprometer

de manera crítica los recursos naturales sujetos de algún aprovechamiento por encima de su tasa de renovación natural. La mayor parte de los especímenes a remover consisten en pinos y encinos, entre otros., especies no importantes, desde la perspectiva económica; sin embargo, adquieren alguna importancia por ofrecer servicios ambientales (retención de suelos, microhábitats, locus para el desarrollo de pequeñas aves, etc.)

Su eliminación no representará riesgos en la integridad sistémica en la región, esto es, no se ve comprometida la dinámica bioecológica en la región, ya que el número de árboles por remover y dado el estado actual de los sitios de proyecto -terrenos perturbados-, no figuran como factor de deterioro, toda vez que se implementarán intensivamente las actividades de mitigación a impactos por esta eliminación.

En las áreas donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se encuentran especies de flora y fauna consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de 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.

La instalación de las construcciones no compromete la biodiversidad, ni provocará de manera significativa erosión de los suelos, ni el deterioro a la calidad del agua o la disminución en su captación.

La operación del proyecto no contempla la descarga de aguas residuales sanitarias a corrientes hidrológicas.

A la par de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realiza el correspondiente Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para las áreas del proyecto propuesto, lo que, en su caso, da lugar al respectivo pago por concepto de compensación ambiental por autorización de CUSTF.

Otro de los objetivos de esta Manifestación de Impacto Ambiental es el de solicitar ante la autoridad competente, la autorización del desarrollo del proyecto aquí propuesto, de conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por lo que, de la evaluación integral realizada con los diferentes métodos expuestos en el Capítulo V, se ratifica que la etapa de preparación del sitio y construcción es la fase donde se observan los mayores impactos ambientales de carácter adverso, ya que las obras desde la preparación del sitio hasta la construcción misma conllevan efectos negativos, que podrán impactar al aire, agua, suelo y a la flora y fauna presente en los sitios de proyecto. Sin embargo, se señala que los impactos no son altamente significativos, no comprometen ningún ecosistema natural; y no hay ninguna afectación hacia especies bióticas silvestres con algún estatus de riesgo según normatividad.

Se observan impactos negativos hacia la calidad del aire, que pueden ser mitigados con adecuados programas de mantenimiento de vehículos y maquinaria que utilicen combustibles; la emisión o levantamiento de polvos es mitigable mayormente; los fenómenos erosivos hacia el sustrato edáfico son adversos y pueden ser mitigados; la fauna que se verá afectada podrá ser reubicada y favorecida con adecuadas medidas de reforestación y mantenimiento, lo mismo que será protegida; y la generación de residuos sólidos, será impactante en forma adversa, sin ser altamente significativo su valor, correspondiendo a un impacto temporal, acumulativo, no significativo y controlable. La generación de ruido, aunque adversa, podrá ser temporal y se considera que no afectará la calidad de vida de los trabajadores.

Los impactos convencionalmente positivos serán los aspectos socioeconómicos, que propician el flujo de demanda de empleos y servicios diversos para el desarrollo de estas actividades, beneficiando a la población y cadenas de insumos, servicios y materiales.

La reforestación considerada como medida compensatoria incrementará la cubierta forestal en el predio, y en virtud de que se considera el establecimiento de especies nativas, se

mantiene el mismo patrón en la composición de especies de la masa forestal natural del predio

El proyecto propuesto global, tanto para las etapas de preparación del sitio, construcción y la operación misma, se considera que no impacta de manera altamente significativa al emplazamiento ambiental analizado y a su entorno o área de influencia, siendo viable el cambio de uso del suelo y el desarrollo del proyecto, bajo la premisa de que se deberán aplicar las correspondientes medidas de mitigación a impactos ambientales más relevantes.

En el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de terrenos forestales, también se señalan las justificaciones sociales, económicas, técnicas, ambientales y legales del proyecto; asimismo, los estudios técnicos realizados proporcionan una mayor seguridad para sustentar que el proyecto no será foco de contaminación de los diferentes elementos ambientales; y finalmente, considerando las actividades de mitigación, restauración y compensación descritas en apartados anteriores, se permite establecer que este proyecto será de gran importancia para el desarrollo particular, a favor de su promovente, así como en el entorno local, al brindar la posibilidad de nuevos empleos y conservar los ya existentes.

Por lo expuesto, se considera viable y factible el desarrollo del proyecto aquí propuesto, enfatizando y dando por categórico (debido al grado de deterioro que ya presentan los sitios específicos de obra), que con la aplicación de las medidas de mitigación aquí establecidas, más las que la autoridad competente determine convenientes, es posible compensar ampliamente el cambio de uso de suelo propuesto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, muestra las condiciones y características del proyecto, las condiciones medio ambientales actuales del emplazamiento o áreas de proyecto, las condiciones para establecer un cambio de uso del suelo a través de la información a detalle, y el análisis de los impactos ambientales más relevantes y significativos. Con esta MIA-P y la presentación del correspondiente Estudio Técnico

Justificativo, que establece la legislación ambiental federal, se tienen las herramientas necesarias para definir los criterios que la autoridad en la materia necesita y poder auxiliar en la toma de decisiones técnicas al respecto.

Finalmente, el promovente del proyecto tiene siempre el compromiso ineludible de proteger y conservar el medio ambiente en los terrenos de su propiedad, con políticas basadas en el desarrollo sustentable local, que permitan integrar el proyecto al desarrollo socioeconómico y de productividad de la región de influencia, considerando la preservación del entorno natural.