

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
I.1. PROYECTO.....	2
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	2
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	4
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	4
I.2. PROMOVENTE .....	4
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	4
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE .....	4
I.2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL .....	4
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL.....	4
I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....	5
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES .....	5
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO .....	5
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	5

## FIGURAS

FIGURA I. 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	6
---	---

## ANEXOS

ANEXO I.1 ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA PROMOVENTE Y PODER NOTARIAL QUE ACREDITA AL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.	
ANEXO I.2 COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.	
ANEXO I.3 RFC DE LA RAZÓN SOCIAL PROMOVENTE.	
ANEXO I.4 TÍTULOS DE PROPIEDAD.	
ANEXO I.5 RFC DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P.	
ANEXO I.6 COPIA SIMPLE DE LA IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.	
ANEXO I.7 CURRÍCULUM VITAE DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA MIA-P.	

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## I.1. PROYECTO

### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto “STTUPA RANCH RESIDENCIAL”, Valle de Bravo, Estado de México.

### I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto se localiza en el Ejido de Cerro Gordo, en el municipio de Valle de Bravo en el Estado de México. El acceso al Proyecto es mediante la carretera municipal Avándaro, dirigiéndose hacia la localidad Cerro Gordo, ubicada a aproximadamente 6.5 kilómetros de la Calle Espinos y Tomatillos S/N, Colonia Cerro Gordo, Avándaro, Valle de Bravo. En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas de ubicación de los predios en donde se desarrollará el Proyecto y su localización gráfica se observa en la Figura I.1.

**Tabla I. 1. Coordenadas del conjunto de predios**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
<b>Lote 3</b>					
1	2,117,364.1204	379,662.6490	23	2,117,309.6179	380,282.7450
2	2,117,434.5531	380,146.2397	24	2,117,305.9303	380,291.4759
3	2,117,429.5299	380,141.6740	25	2,117,303.0943	380,289.5328
4	2,117,416.6769	380,145.0717	26	2,117,297.9993	380,289.5690
5	2,117,409.1978	380,150.7169	27	2,117,271.4770	380,289.1047
6	2,117,401.2276	380,151.5104	28	2,117,265.0593	380,373.8580
7	2,117,395.2808	380,135.3478	29	2,117,165.9745	379,681.2192
8	2,117,387.3153	380,127.1668	30	2,117,173.3120	379,680.2041
9	2,117,378.7967	380,129.4269	31	2,117,183.5560	379,683.0677
10	2,117,367.7963	380,139.7865	32	2,117,191.0674	379,684.1382
11	2,117,359.3219	380,146.8418	33	2,117,200.9918	379,683.2761
12	2,117,355.2269	380,155.6501	34	2,117,213.3954	379,679.7731
13	2,117,353.8675	380,175.8322	35	2,117,225.4596	379,677.0966
14	2,117,353.4352	380,183.7799	36	2,117,243.9821	379,673.5790
15	2,117,344.5223	380,196.9916	37	2,117,257.0064	379,667.9836
16	2,117,332.8793	380,239.5090	38	2,117,266.6478	379,665.6235
17	2,117,332.8793	380,145.8762	39	2,117,298.3976	379,668.3736
18	2,117,324.0186	380,250.8365	40	2,117,305.1569	379,672.1688
19	2,117,306.4896	380,261.1909	41	2,117,315.9357	379,676.2383
20	2,117,301.5448	380,264.7467	42	2,117,326.0388	379,676.3111
21	2,117,295.1428	380,274.3778	43	2,117,334.2780	379,674.2935
22	2,117,309.1042	380,278.3478	44	2,117,347.2667	379,668.6490
			1	2,117,364.1204	379,662.6490
<b>Lote 4</b>					
29	2,117,165.9745	379,681.2192	68	2,117,139.8610	380,285.7290
46	2,117,158.659	379,682.1887	69	2,117,131.9451	380,274.7604
47	2,117,150.8146	379,682.3371	70	2,117,132.9142	380,266.3727
48	2,117,147.0719	379,681.8750	71	2,117,139.0079	380,260.1785

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
49	2,117,129.1349	379,676.4651	72	2,117,144.3370	380,258.9818
50	2,117,114.6677	379,670.1326	73	2,117,152.6709	380,261.3105
51	2,117,109.9292	379,667.2945	74	2,117,157.5267	380,266.4820
52	2,117,091.0020	379,653.9120	75	2,117,161.8164	380,277.4510
53	2,117,069.3360	379,655.0190	76	2,117,164.8977	380,283.3520
54	2,117,031.5700	379,662.6000	77	2,117,171.9465	380,289.0618
55	2,116,998.3690	379,668.4340	78	2,117,171.9912	380,285.0835
56	2,116,994.9441	379,672.6047	79	2,117,175.7050	380,279.8127
57	2,117,087.6620	380,227.1620	80	2,117,183.6441	380,276.9614
58	2,117,097.9530	380,225.9783	81	2,117,197.7046	380,281.3983
59	2,117,106.7540	380,227.7130	82	2,117,211.4421	380,288.4573
60	2,117,115.1445	380,237.0764	83	2,117,243.7970	380,302.0508
61	2,117,114.8052	380,247.5607	84	2,117,255.9029	380,305.1620
62	2,117,117.0242	380,259.2286	85	2,117,260.5933	380,304.5377
63	2,117,118.7416	380,263.0990	86	2,117,260.5738	380,281.1148
64	2,117,124.8093	380,272.7716	87	2,117,262.2296	380,274.1335
65	2,117,131.0326	380,287.8554	28	2,117,265.0593	380,273.8580
66	2,117,137.3409	380,295.0685	29	2,117,165.9745	379,681.2192
67	2,117,139.0405	380,293.6959			
<b>Lote 5</b>					
57	2,117,087.6620	380,227.1620	113	2,116,944.0793	380,258.3910
89	2,117,072.9723	380,228.9523	114	2,116,938.3332	380,250.5468
90	2,117,067.4461	380,236.5053	115	2,116,927.7355	380,242.8531
91	2,117,061.8274	380,238.6753	116	2,116,922.1426	380,252.8363
92	2,117,054.6169	380,242.1709	117	2,116,920.0638	380,262.2578
93	2,117,050.0411	380,248.5794	118	2,116,913.3594	380,269.3442
94	2,117,029.3314	380,258.8683	119	2,116,903.9745	380,271.1839
95	2,117,021.9732	380,269.0888	120	2,116,896.3086	380,276.6027
96	2,117,018.7292	380,274.0535	121	2,116,889.8600	380,280.6765
97	2,117,020.0736	380,268.7165	122	2,116,888.4203	380,286.6489
98	2,117,025.0734	380,255.0481	123	2,116,889.7167	380,290.0559
99	2,117,022.4692	380,224.4386	124	2,116,882.4551	380,300.8237
100	2,117,019.7958	380,216.3426	125	2,116,809.1694	379,862.4924
101	2,117,011.7953	380,211.3880	126	2,116,874.0010	379,813.3100
102	2,117,002.7635	380,214.0989	127	2,116,878.2060	379,808.4550
103	2,116,988.0110	380,221.1321	128	2,116,890.5220	379,794.3080
104	2,116,983.3567	380,229.2879	129	2,116,919.6510	379,759.9900
105	2,116,982.6026	380,236.4063	130	2,116,929.0120	379,749.2130
106	2,116,979.3194	380,243.5966	131	2,116,938.7610	379,737.2850
107	2,116,976.6193	380,250.1088	132	2,116,953.9740	379,717.1410
108	2,116,975.5018	380,261.1218	133	2,116,970.4640	379,699.9070
109	2,116,971.4300	380,265.9971	134	2,116,990.7510	379,677.7110
110	2,116,963.0775	380,269.7222	56	2,116,994.9441	379,672.6047
111	2,116,957.1264	380,272.8433	57	2,117,087.6620	380,227.1620
112	2,116,949.0277	380,265.4067			
<b>Lote 6</b>					
125	2,116,809.1694	379,862.4924	150	2,116,797.4022	380,372.4885
136	2,116,799.5590	379,869.7830	151	2,116,797.4022	380,367.9498
137	2,116,773.6520	379,894.4660	152	2,116,801.0670	380,362.6025
138	2,116,688.8380	379,979.7230	153	2,116,803.2434	380,355.6188
139	2,116,623.8160	380,037.7180	154	2,116,803.0992	380,342.9614

### Ubicación Local

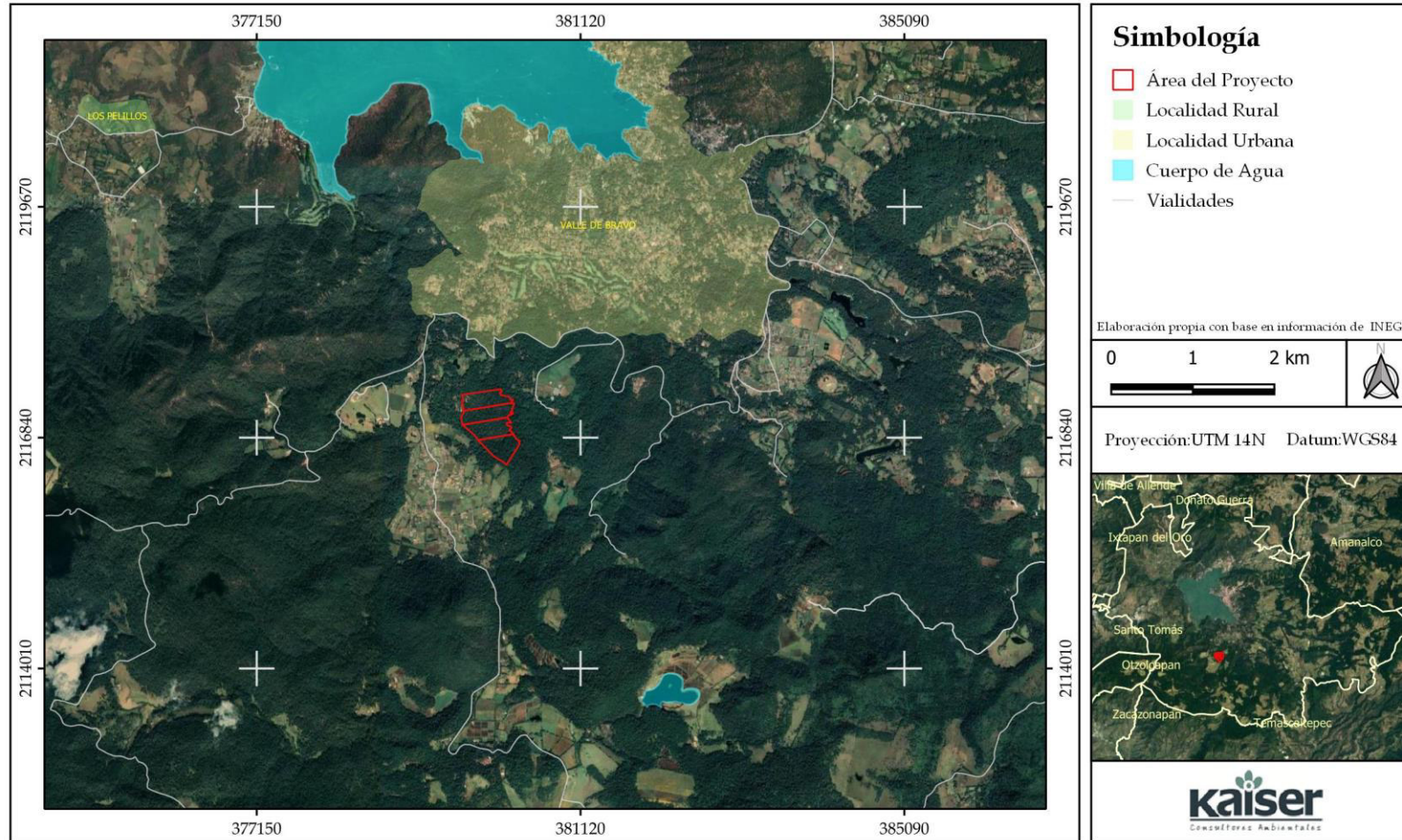


Figura I. 1. Ubicación del Proyecto

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	4
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	4
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	4
II.1.2. JUSTIFICACIÓN .....	8
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN .....	9
II.1.3.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL.....	10
II.1.3.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL .....	11
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	12
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	12
II.2.1. LOTES.....	12
II.2.2. VIVIENDAS.....	13
II.2.3. ACCESOS .....	13
II.2.4. ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS INTERNOS .....	13
II.2.5. SERVICIOS .....	14
II.2.5.1. SISTEMA ELÉCTRICO.....	14
II.2.5.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE .....	15
II.2.5.3. SISTEMA SANITARIO .....	15
II.3. CÁLCULO DE COS Y CUS Y SUPERFICIE REQUERIDA.....	16
II.4 PROGRAMA DE TRABAJO.....	19
II.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	21
II.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	21
II.5.1.1. TRAZO Y DELIMITACIÓN .....	21
II.5.1.2. DESMONTE Y DESPALME .....	21
II.5.1.3. CORTES .....	21
II.5.1.4. NIVELACIONES.....	22
II.5.1.5. EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	22
II.5.2. CONSTRUCCIÓN .....	22
II.5.2.1. ACCESOS.....	22
II.5.2.2. VIVIENDAS.....	22
II.5.2.3. CAMINOS.....	23
II.5.2.4. SERVICIOS .....	23
II.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	24
II.6.1. OPERACIÓN .....	24
II.6.2. MANTENIMIENTO .....	24
II.7. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	24
II.8. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, INSUMOS, MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA .....	25
II.8.1. PERSONAL.....	25
II.8.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	25
II.8.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	25
II.8.2. AGUA.....	25

II.8.2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	25
II.8.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	26
II.8.3. COMBUSTIBLE Y ENERGÍA.....	27
II.8.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	27
II.8.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	27
II.8.4. MATERIALES.....	27
II.8.5. EQUIPO Y MAQUINARIA.....	28
II.8.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	28
II.8.5.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	28
II.9. RESIDUOS.....	28
II.9.1. RESIDUOS SÓLIDOS .....	28
II.9.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	29
II.9.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	31
II.9.2. RESIDUOS LÍQUIDOS .....	32
II.9.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	32
II.9.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	32
II.9.3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y RUIDO.....	32
II.9.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	32
II.9.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	33

## TABLAS

TABLA II. 1. OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	5
TABLA II. 2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO.....	9
TABLA II. 3. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LA ZONA SSNR12.....	18
TABLA II.4. CÁLCULO DEL COS Y LA SUPERFICIE REQUERIDA PARA EL PROYECTO.....	18
TABLA II. 5. PROGRAMA DE TRABAJO.....	20
TABLA II.6 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. ....	25
TABLA II.7 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	25
TABLA II. 8. CONSUMO DE AGUA DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	26
TABLA II. 9. CONSUMO DE AGUA DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	27
TABLA II. 10. REQUERIMIENTOS DE COMBUSTIBLE DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	27
TABLA II. 11. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES .....	27
TABLA II. 12. NÚMERO DE EQUIPO Y MAQUINARIA QUE SE REQUERIRÁ PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	28
TABLA II. 13. VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	32

## FIGURAS

FIGURA II. 1. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO.....	7
---	---

FIGURA II. 2. UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO .....	10
FIGURA II. 3. UBICACIÓN LOCAL DEL PROYECTO .....	11
FIGURA II. 4. ACCESOS AL PREDIO (MASTER PLAN).....	13
FIGURA II. 5. DISEÑO DE CAMINOS INTERNOS (MASTER PLAN) .....	14

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento se elabora con base en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) fracciones K) en materia de evaluación del impacto ambiental, a continuación se presenta la información requerida para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo al Trámite SEMARNAT-04-002-A: Autorización de la MIA Particular Modalidad A, sin actividad altamente riesgosa.

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto residencial turístico “**STTUPA RANCH RESIDENCIAL**” (en adelante Proyecto), se localiza en el Ejido de Cerro Gordo, en el municipio de Valle de Bravo en el Estado de México. El acceso al Proyecto es mediante la Carretera Municipal a Avándaro, dirigiéndose al sur, hacia la localidad Cerro Gordo, ubicada a aproximadamente 6.5 kilómetros de la Calle Espinos y Tomatillos S/N, Colonia Cerro Gordo, Avándaro, Valle de Bravo. El Proyecto se pretende desarrollar en una propiedad privada con una superficie total de 41.3317 ha (413,317 m<sup>2</sup>), área estipulada según los títulos de propiedad (**Anexo I.4**).

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2014-2017) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Proyecto se desarrollará en una superficie con uso forestal y vegetación clasificada como **Bosque de Pino**. Por lo tanto, se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) mediante la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), mismo que es objeto de un documento independiente al presente y que en su momento realizará la gestión ambiental que le corresponda. El cambio de uso de suelo implica la remoción parcial de vegetación arbórea y arbustiva de una superficie 17,281.00 m<sup>2</sup> (1.7281 ha) que representa el 4.18% de la superficie total del Predio.

En cumplimiento a lo anterior se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, para cumplir con las estipulaciones en materia de evaluación del impacto ambiental.

#### II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

La naturaleza del Proyecto se basa y corresponde a un Plan Maestro orientado al desarrollo residencial, que abarca un conjunto de edificaciones e infraestructura para la realización de actividades conocidas como residenciales, entre las que figuran las actividades deportivas, descanso y recreación. El Proyecto residencial “**STTUPA RANCH RESIDENCIAL**”, se pretende desarrollar en una propiedad privada con una superficie de 41.3317 ha (413,317 m<sup>2</sup>), área estipulada según los títulos de propiedad.

El Proyecto consiste en el establecimiento de infraestructura conformada para 18 lotes con el establecimiento y desarrollo de 18 viviendas tipo campestre, dos accesos al predio, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en cada lote residencial, así como la rehabilitación y construcción de caminos internos y plazas/glorietas). En el **Anexo II.1** se presenta el plano de distribución de los componentes dentro el área del Proyecto (formato PDF y AUTOCAD).



La superficie que ocupará cada una de las obras se presenta en la siguiente Tabla.

**Tabla II. 1. Obras que componen el Proyecto**

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
*Lotes Residenciales	Se establecerán 18 lotes y dentro de cada uno de ellos se establecerá una vivienda tipo campestre. El Proyecto cuenta con 16 Lotes Residenciales de 8,000.00 m <sup>2</sup> cada uno de ellos y 2 Lotes Residenciales con una superficie de 11,000.00 m <sup>2</sup> , cada uno de ellos, para un total de 18 Lotes Residenciales con una superficie de 150,000.00 m <sup>2</sup>	150,000.00	36.29
Viviendas	Se establecerán 18 viviendas, con una superficie máxima de desplante de 400.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 16 Lotes Residenciales de 8,000.00 m <sup>2</sup> de superficie y de 550.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 2 Lotes Residenciales con una superficie de 11,000.00 m <sup>2</sup> . Las viviendas se establecerán dentro de cada lote atendiendo aspectos de orientación y paisajismo, entre otros, preferentemente en las áreas donde se presentan claros forestales previamente afectadas por actividades antropogénicas. El Proyecto contemplará la integración de los elementos arbóreos presentes en cada zona propuesta para las viviendas campestres, y sólo se realizará el despalle y desmonte de los estratos herbáceos y arbustivos. La edificación de las viviendas se ajustará al COS y CUS autorizados. En el caso concreto del COS, de 0.05, se podrá desplantar un máximo del 5.00% de cada Lote Residencial, esto es 7,500.00 m <sup>2</sup> en total de los 150,000.00 m <sup>2</sup> con que cuentan los Lotes Residenciales	7,500.00	1.81
Accesos	Se contará con dos accesos (Casetas de Vigilancia) que estarán localizados en los extremos noroeste y suroeste del predio y que permitirán el ingreso/egreso hacia las inmediaciones del Proyecto.	160.00	0.04
Acondicionamiento y/o construcción de caminos internos	En el desarrollo del Proyecto, se contempla la construcción de caminos que representan una longitud de 2,72.42 metros lineales, mismos que requerirán de una superficie de 16,569 m <sup>2</sup> . Dentro de estas acciones se encuentra establecer plazas y glorietas. El Proyecto cuenta con caminos preexistentes los cuales serán parcialmente utilizados, toda vez que la urbanización del Proyecto demandará de nuevos caminos. El Proyecto requiere como ya se ha señalado de 16,569.00 m <sup>2</sup> de caminos y para ello se utilizarán 6,972.00 m <sup>2</sup> de caminos preexistentes, por lo que se requiere de una superficie adicional de 9,597.00 m <sup>2</sup> de caminos, incluyendo plazas y glorietas. Los caminos tendrán un ancho de 6.20 metros y contarán con materiales permeables que permitan la infiltración del agua pluvial. Los caminos para vehículos tendrán un ancho como tal de 3.40 metros y serán de roca volcánica con espacios que faciliten la permeabilidad. A ellos se sumarán caminos peatonales dentro de los mismos caminos con un ancho de 1.60 metros con concretos permeables y tendrán cunetas a cada extremo para la captación de aguas pluviales de 0.60 metros de ancho a cada lado, dando un ancho total de 6.20 metros.	9,597.00	2.32

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
Servicios	<p>Se contará con un sistema eléctrico y de abastecimiento de agua potable subterráneo, el cual se localizará en las trincheras laterales de los caminos del proyecto, por lo que no se considera una superficie de afectación adicional.</p> <p>Las aguas residuales generadas serán tratadas por medio de la construcción y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en cada Lote Residencial. Las PTAR's serán de tipo microbiológicas. El diseño se basa en un sistema de tratamiento primario anaerobio para la digestión de sólidos suspendidos, un tratamiento secundario con aireación extendida, un campo de oxidación de lecho fijo en cama plana y clarificación, desinfección y filtración terciaria para garantizar el cumplimiento ya sea de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (revisión 2021) o de la NOM-003-SEMARNAT-1997. El diseño, instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Modulares (PTAR-M) dentro de cada lote permitirá reducir sustancialmente los sistemas de drenaje y promoverá un sistema ambientalmente amigable en el que se incentive, promueva y permita el uso del agua residual tratada para el riego de áreas verdes en todos los casos.</p> <p>El suministro de energía eléctrica será mediante el contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante transformadores eléctricos dentro de la Propiedad para con ello satisfacer las necesidades del Proyecto.</p>	24.00	0.01
<b>Superficie total para el cambio de uso de suelo</b>		<b>17,281.00</b>	<b>4.18</b>

\*La superficie de los Lotes Residenciales no se considera como superficie de desplante para cálculos de COS y CUS, toda vez que la que se utiliza para tales fines es la de las viviendas en cada Lote Residencial.

En la siguiente Figura se presenta la distribución de las obras descritas en la tabla anterior. El Master Plan se incluye en el **Anexo II.1**.

### Componentes del Proyecto



**Figura II. 1. Distribución general de los componentes del Proyecto**

## II.1.2. JUSTIFICACIÓN

El objetivo del Proyecto es generar un lugar de descanso a los huéspedes en un entorno donde puedan convivir con la naturaleza y los elementos asociados al Proyecto. A través del desarrollo del Proyecto se promoverá la inversión y se generarán empleos dando prioridad a los habitantes del municipio y localidades cercanas.

El Proyecto contempla conservar y recuperar los espacios naturales existentes dentro del Área del Proyecto, así como detener los procesos de deterioro que actualmente se presentan. Para lo cual se realizaron las siguientes consideraciones:

- El establecimiento de las zonas de desplante constructivo de las 18 viviendas se realizará en los claros forestales y en zonas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizará desmonte fuera de las áreas acordonadas con el fin de conservar el bosque natural.
- El diseño de la infraestructura contemplará la integración de los elementos arbóreos presentes en cada zona propuesta para su construcción.
- La delimitación de cada lote se realizará mediante taludes o bermas verdes, éstas podrán ser utilizadas como zonas de alimentación y descanso para la fauna presente, adicionalmente al evitar la introducción de muros permite que exista un mayor desplazamiento de la fauna silvestre.
- En las áreas verdes se contempla establecer un paisaje similar al bosque natural utilizando especies nativas en diferentes estratos.
- Se utilizarán una serie de caminos existentes con una superficie de 9,597.00 m<sup>2</sup>, con la finalidad de no incrementar las áreas de afectación, solo se realizarán obras de acondicionamiento para garantizar la seguridad del tránsito de los vehículos al interior del Proyecto.
- Adicionalmente, en la implementación de los caminos se contempla el diseño de plazas y glorietas, mismas que están contabilizadas en la superficie destinada para los caminos. Es importante señalar que parte de las vialidades, incluyendo los caminos peatonales serán permeables para permitir la infiltración del agua pluvial.
- Cabe destacar que los caminos tendrán la doble función al servir como zonas cortafuego, así mismo funcionará para prestar servicios al área que pretende recuperarse como bosque de pino.

El Proyecto tiene como finalidad conservar y recuperar los espacios naturales existentes, así como detener los procesos de deterioro derivados de las actividades antropogénicas previamente desarrolladas en la zona de Valle de Bravo.

Para la selección del sitio para el desarrollo del Proyecto se consideraron los siguientes criterios:

- Debido al proceso de deterioro del bosque en el Área del Proyecto, existen zonas en donde se han modificado las condiciones naturales de la vegetación y se tienen otras áreas que serán aprovechadas para conservar el bosque natural que aún existe.
- Otro criterio considerado fue la cercanía del Área del Proyecto a zonas que han estado sujetas al desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, minimizando los impactos

negativos sobre los componentes del medio biótico del Sistema Ambiental.

Adicionalmente a lo mencionado, otras consideraciones relevantes para la selección del sitio se describen en la siguiente Tabla.

**Tabla II. 2. Criterios de selección del sitio**

Criterios	Descripción
Técnicos	Debido al proceso de deterioro del bosque en el Área del Proyecto, existen zonas en donde se han modificado las condiciones naturales de la vegetación y se tienen otras áreas que serán aprovechadas para conservar el bosque natural que aún existe. Actualmente el terreno donde se pretende la construcción del Proyecto existe una red de caminos que permite mediante algunas modificaciones su aprovechamiento minimizando los impactos ambientales por la construcción del Proyecto.
Económicos	El Proyecto generará empleos directos e indirectos por la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, así como también por la compra de insumos, materiales y servicios.
Sociales	Se beneficiará a la población del municipio de Valle de Bravo y localidades cercanas.
	Se beneficiará la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos principalmente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.
Ecológicos	El Proyecto contempla conservar y recuperar los espacios naturales existentes dentro del Área del Proyecto, así como detener los procesos de deterioro que actualmente se presentan.
Normativos	La localización del Proyecto considera el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el Proyecto no se contrapone con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región.

### II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El Proyecto se localiza en el Ejido de Cerro Gordo, en el municipio de Valle de Bravo en el Estado de México. El acceso al Proyecto es mediante la carretera municipal Avándaro, dirigiéndose hacia la localidad Cerro Gordo, ubicada a aproximadamente 6.5 kilómetros de la Calle Espinos y Tomatillos S/N, Colonia Cerro Gordo, Avándaro, Valle de Bravo.

Como se mencionó en el Capítulo I el Proyecto se desarrollará en un predio que tiene una superficie total de **41.3317 ha**. El Proyecto se desarrollará en una superficie total de **1.7281 ha** que equivalen al 4.18% de la superficie total del Proyecto, cumpliendo así con el COS de 0.05.

En las siguientes figuras se presenta la ubicación regional y local del Área del Proyecto.

### II.1.3.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

#### Ubicación Regional

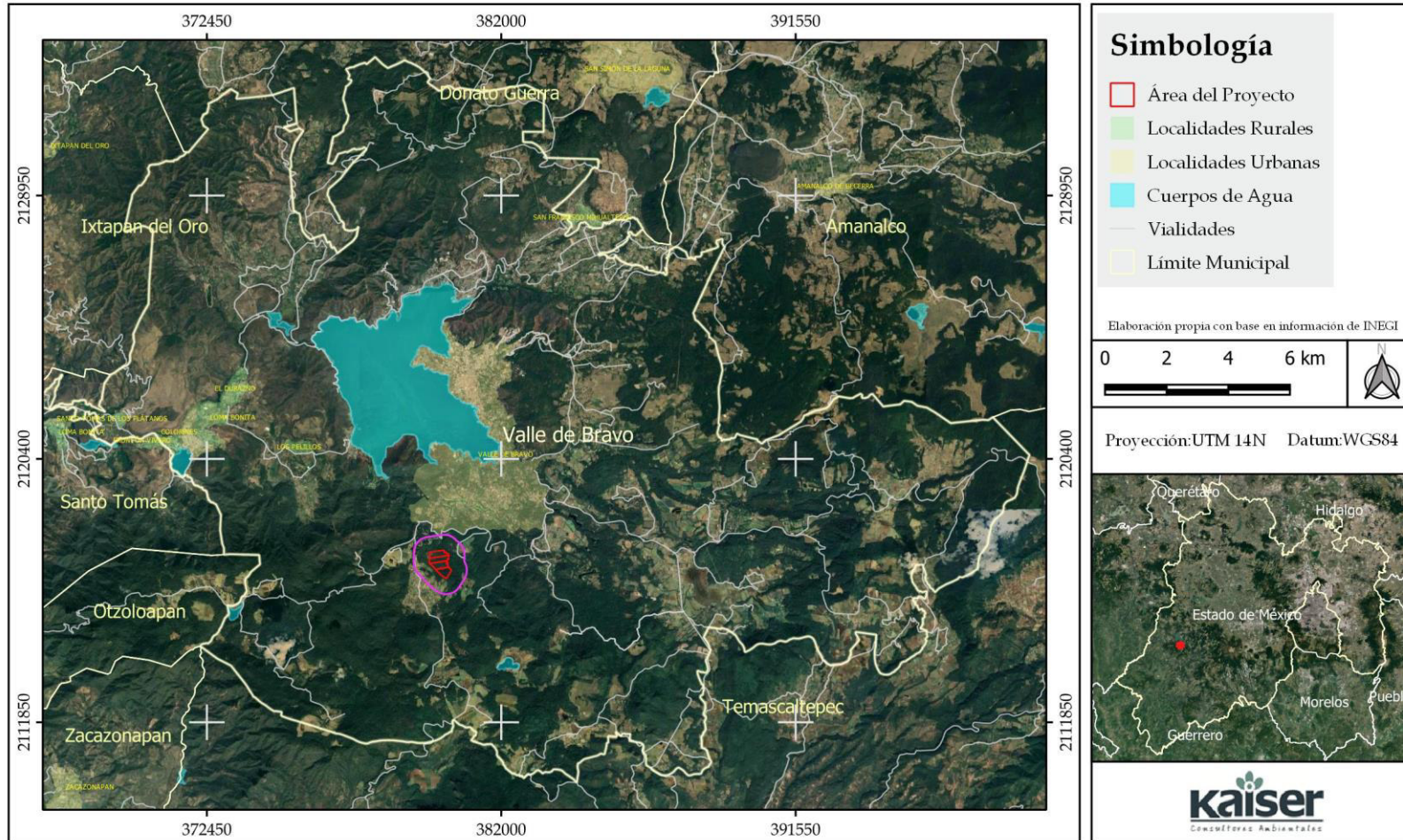


Figura II. 2. Ubicación Regional del Proyecto

II.1.3.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

Ubicación Local

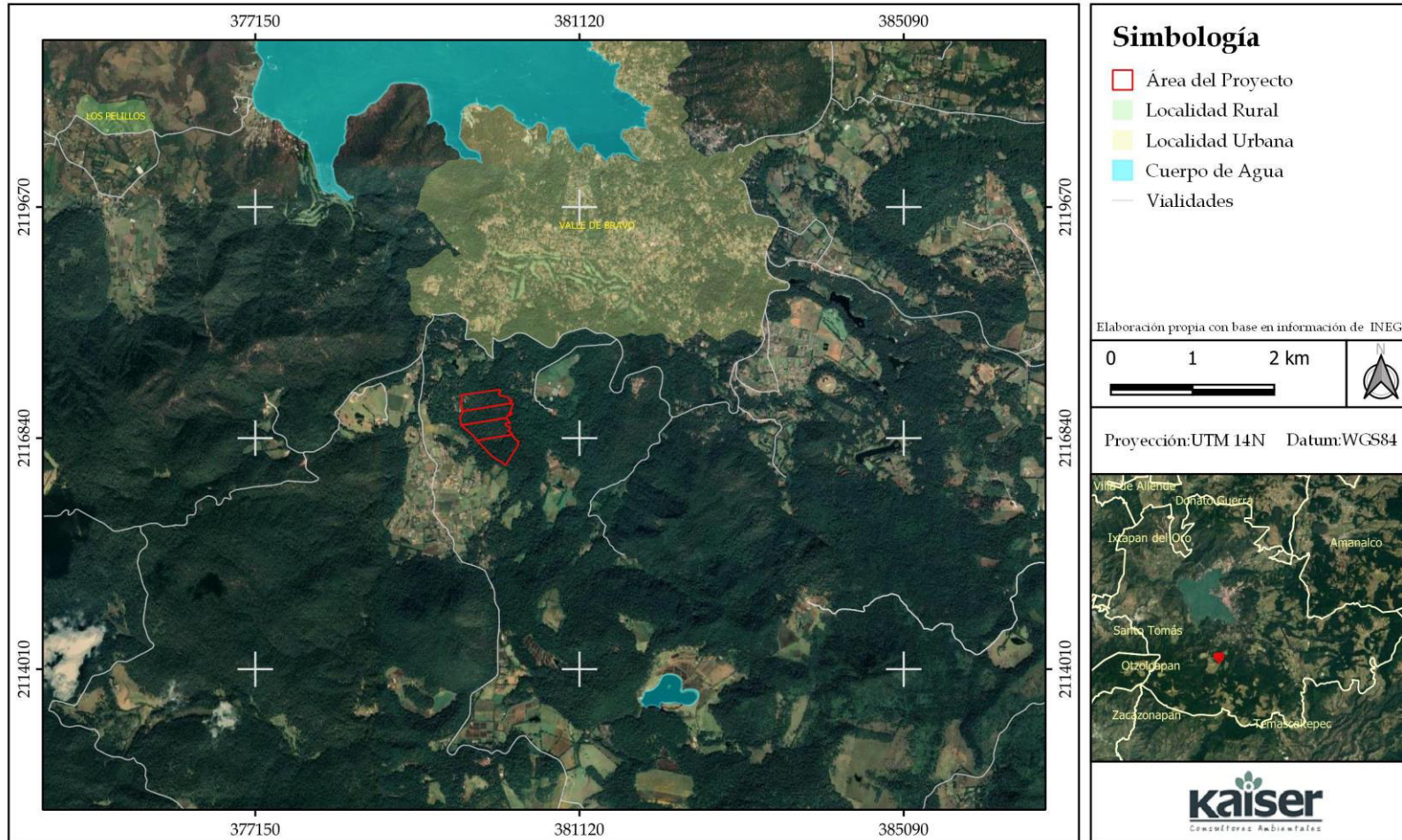


Figura II. 3. Ubicación Local del Proyecto

## II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Para desarrollo del Proyecto se requiere la siguiente inversión:

### Inversión aproximada para la construcción del Proyecto

\$ 200'000,000.00 MXN  
(DOSCIENTOS MILLONES DE 00/100 M.N.)

### Inversión destina para las medidas de prevención, mitigación y/o compensación

\$ 2'500,000.00 MXN  
(DOS MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.)

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1. LOTES

El proyecto contempla el establecimiento de dieciocho lotes, dieciséis con superficie de 8,000 m<sup>2</sup> cada uno y dos lotes con superficie de 11,000 m<sup>2</sup> de superficie, que en su conjunto ocuparán una superficie de 15.00 ha (150,000 m<sup>2</sup>). La siguiente Tabla especifica la superficie de cada uno de los lotes.

Número de Lote	Superficie (m <sup>2</sup> )	Número de Lote	Superficie (m <sup>2</sup> )	Número de Lote	Superficie (m <sup>2</sup> )
Lote 1	8,000	Lote 7	8,000	Lote 13	11,000
Lote 2	8,000	Lote 8	8,000	Lote 14	8,000
Lote 3	8,000	Lote 9	8,000	Lote 15	8,000
Lote 4	8,000	Lote 10	8,000	Lote 16	8,000
Lote 5	8,000	Lote 11	8,000	Lote 17	8,000
Lote 6	8,000	Lote 12	11,000	Lote 18	8,000

La distribución de los dieciocho lotes se realizará en las zonas periféricas del Área del Proyecto con el fin de contribuir a la conservación del bosque natural presente en la zona central del predio.

La distribución de los lotes en el Área del Proyecto se realizó considerando la conservación máxima de los árboles existentes, los cuales funcionarán como límites físicos y visuales.

Las características para cada área de los lotes se describen a continuación.

#### a) *Barda Verde o Berma*

Cumplirá la función de límite físico y visual entre cada lote, adicionalmente funcionará como corredor biológico. Estará construido por un montículo perimetral de 100x300 cm de ancho y un peralte de 2:1 estabilizado con piedra de monte.

#### b) *Área para las viviendas*



Cada lote tendrá una vivienda tipo campestre; la superficie máxima de desplante será de 400.00 m<sup>2</sup> para los cada uno de los 16 Lotes Residenciales con una superficie de 8,000 m<sup>2</sup> y de 550.00 m<sup>2</sup> para los 2 Lotes Residenciales de 11,000 m<sup>2</sup>.

### II.2.2. VIVIENDAS

Cada vivienda podrá contener las siguientes áreas, estacionamiento, patio de acceso y área de alberca con terraza exterior pergolada. El diseño de cada vivienda podrá variar, pero se respetará en todo momento la superficie máxima de desplante señalada para cada una de ellas y se cumplirá con los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo vigente.

El proyecto de Arquitectura de Paisaje será acorde con la vegetación propia de la zona buscando una serie de objetivos con la finalidad de integrar los diferentes elementos del conjunto, generar recorridos, crear espacios exteriores, formar barreras visuales que apoyarán la privacidad de los usuarios y generarán soluciones que debido a las condiciones del terreno, apoyen el encauzamiento del agua de la lluvia a través del mismo para facilitar su infiltración. Los elementos vegetales presentes en el predio se incluirán en el diseño de cada vivienda.

### II.2.3. ACCESOS

Los accesos al área del Proyecto se dividen dos accesos que permitirán el ingreso/egreso a las inmediaciones del Proyecto, cada acceso tendrá una caseta de control, en total ocuparán una superficie de 60 m<sup>2</sup>.

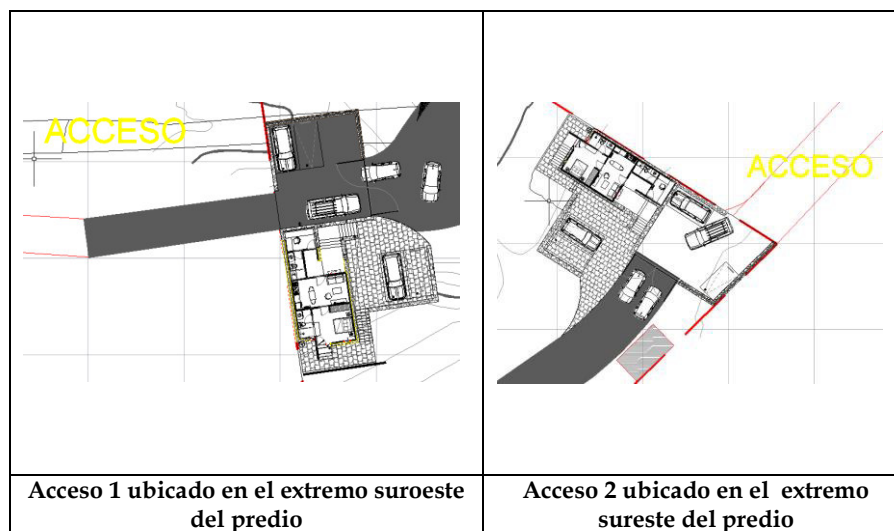


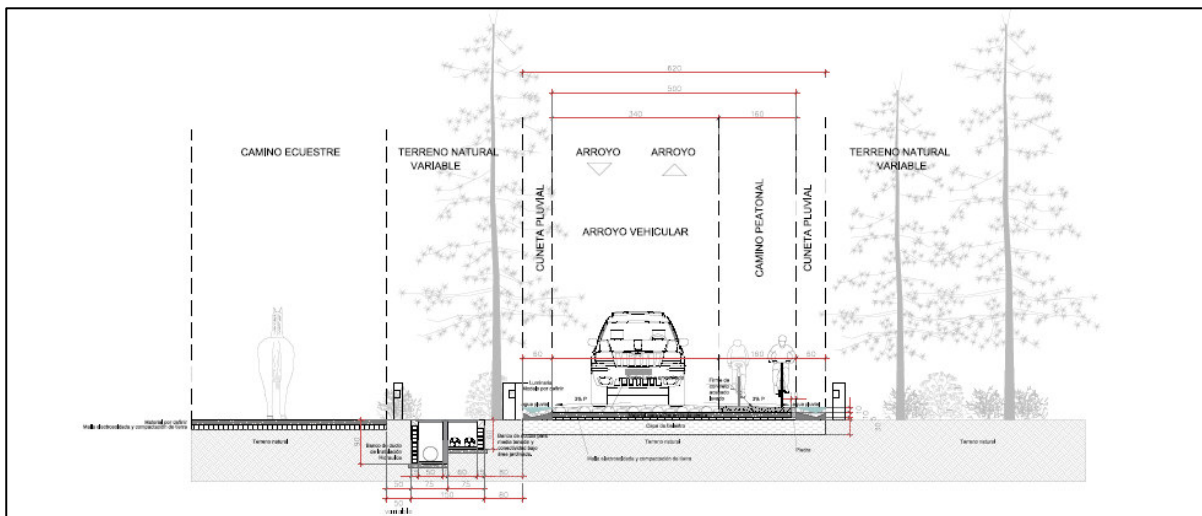
Figura II. 4. Accesos al predio (Master Plan)

### III.2.4. ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS INTERNOS

Como ya se ha señalado, el Proyecto cuenta con caminos preexistentes los cuales serán parcialmente utilizados, toda vez que la urbanización del Proyecto demandará de nuevos caminos. El Proyecto requiere como ya se ha señalado de 16,569.00 m<sup>2</sup> de caminos y para ello se utilizarán 6,972.00 m<sup>2</sup> de caminos preexistentes, por lo que se requiere de una superficie adicional de 9,597.00 m<sup>2</sup> de caminos.

Los caminos tendrán un ancho de 6.20 metros y contarán con materiales permeables que permitan la infiltración del agua pluvial. Los caminos para vehículos tendrán un ancho como tal de 3.40 metros y serán de roca volcánica con espacios que faciliten la permeabilidad. A ellos se sumarán caminos peatonales dentro de los mismos caminos con un ancho de 1.60 metros con concretos permeables y tendrán cunetas a cada extremo para la captación de aguas pluviales de 0.60 metros de ancho a cada lado, dando un ancho total de 6.20 metros. Se contará también con caminos de servicios, plazas y glorietas.

Para el acabado de los caminos peatonales y que corresponden a un ancho de 1.60 metros (considerando la cuneta lateral correspondiente), se compactará el suelo y se aplicarán cementantes que conserven las cualidades naturales del terreno (color y textura) enviando los escurrimientos hacia las cunetas de piedra natural en los bordes. La superficie destinada al rodamiento vehicular y que corresponde a un ancho de 3.40 metros (considerando la cuneta lateral correspondiente) será compactada y revestida con piedra de río para permitir una superficie que permia la infiltración pluvial, por lo cual, esta superficie será permeable. En la siguiente Figura se observa el diseño de los camino internos del Proyecto.



**Figura II. 5. Diseño de caminos internos (Master Plan)**

## II.2.5. SERVICIOS

### II.2.5.1. SISTEMA ELÉCTRICO

El Sistema de Distribución de energía eléctrica será de tipo subterráneo, el suministro de energía eléctrica al Proyecto se resolverá con un alimentadores troncal en 600 A, en media tensión, 3F-4H, 60 Hz, en 23 kV.

Los servicios de energía voz y datos, se realizarán por medio de la conducción de cableado por las trincheras laterales de los caminos, por lo que no habrá una superficie adicional de afectación.

El sistema de alumbrado público será por medio de luminarias del tipo solar.

Todos los accesorios que formen parte de la red serán identificados según normas y nomenclaturas proporcionadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

#### **II.2.5.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

El Organismo Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado (ODAPAS) del Municipio de Valle de Bravo emitió los oficios de factibilidad para la dotación de agua potable al Proyecto mediante los Oficios FACT/AC/029/2020, FACT/AC/030/2020, FACT/AC/031/2020 y FACT/AC/032/2020 (**Anexo II.2**).

Se construirá una cisterna subterránea al interior del predio y el sistema de abastecimiento y distribución de agua potable del Proyecto estará constituido por tres líneas de agua potable de 75 mm, 500 mm y 19 mm con válvulas de seccionamiento, reductoras de presión, de desfogue, de admisión y expulsión de aire.

La red de distribución se realizará con tubería de polietileno de alta densidad alojada en una zanja con relleno compactado. A fin de que la alteración a las condiciones existentes sea mínima, la red de distribución de agua seguirá las trayectorias de los caminos, la configuración vial permite que la red de distribución de agua forme un circuito, localizando en dos extremos de la red a la elevación de 2,100 msnm, la colocación de dos válvulas reductoras de presión permitirá la formación de las dos zonas de presión indicadas.

#### **II.2.5.3. SISTEMA SANITARIO**

Las aguas residuales generadas serán tratadas por medio de la construcción y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en cada Lote Residencial. Las PTAR's serán de tipo microbiológicas. El diseño se basa en un sistema de tratamiento primario anaerobio para la digestión de sólidos suspendidos, un tratamiento secundario con aireación extendida, un campo de oxidación de lecho fijo en cama plana y clarificación, desinfección y filtración terciaria para garantizar el cumplimiento ya sea de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (revisión 2021) o de la NOM-003-SEMARNAT-1997. El diseño, instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Modulares (PTAR-M) dentro de cada lote permitirá reducir sustancialmente los sistemas de drenaje y promoverá un sistema ambientalmente amigable en el que se incentive, promueva y permita el uso del agua residual tratada para el riego de áreas verdes en todos los casos.

El proceso de tratamiento se describe a continuación:

Tratamiento preliminar: Consiste en la separación de sólidos tanto orgánicos como inorgánicos (plásticos, papeles, madera, arena, etc.) que pueden presentarse en el flujo a tratar. Para lograr la separación de estos, existen dispositivos mecánicos o manuales como rejillas de retención de sólidos, canales de desarenado, dimensionados para lograr la sedimentación de las arenas, antes de que pasen al proceso secundario, y puedan ser eliminados.

Oxidación Biológica: Después del tratamiento primario, el agua residual pasa a la etapa de tratamiento secundario (degradación aerobia). La oxidación biológica consiste en suministrar oxígeno al agua residual en unos tanques cuyo volumen está previamente calculado para tener un tiempo de residencia de cuando menos ocho horas, regulando el oxígeno disuelto entre 1 a 3 mg/L. Para que las bacterias de tipo aerobio se reproduzcan por división binaria, en el

fundamento de que si a éstas bacterias se les proporcionan los medios de reproducción adecuados como son nutrientes, temperatura y oxígeno, de una célula bacteriana, a los 20 minutos, se obtienen dos células, de estas dos, cuatro y así sucesivamente de tal forma que en 24 horas se obtienen millones de bacterias vivas y activas que se encargarán de degradar la materia orgánica, reduciendo los niveles de contaminación. En este tanque se debe mantener en equilibrio a la biomasa (bacterias y materia orgánica) para que se lleve a cabo el proceso de degradación y a la vez exista la formación de flóculos.

Sedimentación: Los flóculos formados en el tanque de oxidación biológica, no son otra cosa más que millones de bacterias que se unen para digerir la materia orgánica, de tal forma que dichos flóculos se pueden observar a simple vista como pequeñas esferas, que éstos al pasar a los tanques de sedimentación, debido a que adquieren mayor peso, por gravedad precipitan al fondo de dicho tanque, debido a que las dimensiones del tanque son calculadas para mantener una zona de quietud y el agua se clarifica por flujo ascendente, recolectándose el agua clara en una canaleta que se encuentra en la superficie de dicho tanque, mientras que los flóculos que pasaron al fondo, conocidos ahora como lodos, una parte de dicho material se recircula nuevamente a los tanques de oxidación biológica para que digieran nuevamente a la materia orgánica.

Para mantener en equilibrio a la biomasa, (microorganismos y nutrientes) otra parte de lodos se elimina del proceso, lo que comúnmente se conoce como "*Lodos Excedentes*". Los lodos excedentes son los subproductos que se obtienen de una planta de tratamiento, los cuales pasan posteriormente a un proceso de digestión y secado para mantenerlos inocuos. Estos lodos ya secos pueden utilizarse como regeneradores de suelos agrícolas dado su potencial de nutrientes y micronutrientes. Sin embargo el proyecto contempla la recolección de los lodos por una empresa externa para su tratamiento. Es relevante mencionar que se estima una generación aproximada de 8.13 ton al año (7.97 m<sup>3</sup>/año), es relevante mencionar que dichos lodos son clasificados como residuos de manejo especial acorde al numeral V del artículo 19 de la Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos, por lo anterior el proyecto presentará un plan de manejo integral de los residuos sólidos generados. Adicionalmente se contratarán los servicios de una empresa privada para la recolección y tratamiento de dichos lodos.

Resultado final: El agua clara que se obtiene de la superficie de los tanques de sedimentación o clarificación, pasa a un tanque que está calculado para que el agua tratada tenga un tiempo de retención de dicho proceso entre 20 a 40 minutos. Este tanque se conoce como tanque de contacto de cloro, cuyo objetivo es desinfectar el agua, manteniendo siempre una cantidad adecuada de cloro residual para asegurar que el agua limpia o tratada esté completamente libre de bacterias patógenas.

El agua ya tratada será utilizada para riego de áreas verdes de cada y para la limpieza de pisos y/o vehículos.

### **II.3. CÁLCULO DE COS Y CUS Y SUPERFICIE REQUERIDA**

El Proyecto se desarrollará en una superficie total de 41.3317 ha, de las cuales se hará uso de **1.7281 ha que corresponden al 4.18% de la superficie total del Proyecto.**

**De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020, el área del Proyecto se encuentra dentro del Área No Urbanizable y a su vez se encuentra dentro de la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales (clave SSRN12).**

En la siguiente tabla se presenta la normatividad aplicable a la zona SSRN12, dentro de la cual se encuentra el Área del Proyecto.

**Tabla II. 3. Normatividad aplicable en la zona SSNR12**

Uso General	Uso Especifico	SSNR12	
Densidad	Habitantes/Hectáreas	2	
	No. De viviendas/Hectárea	0.5	
	M <sup>2</sup> de terreno Bruto/Vivienda	20,000	
	M <sup>2</sup> de terreno Neto/Vivienda	12,000	
Lote Mínimo en Subdivisión	Frente (m)	70	
	Superficie (m <sup>2</sup> )	12,000	
	No. De Viviendas/Lote Mínimo	1	
Superficie sin Construir	% del Lote (Uso Habitacional)	95	
	% del Lote (Uso No Habitacional)	95	
COS Superficie de Desplante	% del Lote (Uso Habitacional)	5	
	% del Lote (Uso No Habitacional)	5	
Altura Máxima de Construcción	Uso Habitacional	Niveles	2
		m sobre nivel de desplante	7.5
	Uso No Habitacional	Niveles	2
		m sobre nivel de desplante	7.5
CUS (Intensidad Mínima de Construcción)	Uso No Habitacional (veces la sup. del lote)	0.1	
	Uso No Habitacional (veces la sup. del lote)	0.1	
Restricciones Mínimas de Construcción	Frente	10	
	Laterales	15	
	Fondo	45	

Fuente: PMDUVB 2020

Por lo tanto, el COS o Superficie de Desplante asignado es de 5% de un Lote para un Uso Habitacional y un CUS o Intensidad Mínima de Construcción de 0.1 veces la superficie del lote para Uso No Habitacional.

En la siguiente Tabla se muestra el cálculo y la distribución de la superficie requerida para el Proyecto.

**Tabla II.4. Cálculo del COS y la superficie requerida para el Proyecto**

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
*Lotes Residenciales	Se establecerán 18 lotes y dentro de cada uno de ellos se establecerá una vivienda tipo campestre.	150,000.00	36.29
Viviendas	Se establecerán 18 viviendas, con una superficie máxima de desplante de 400.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 16 Lotes Residenciales de 8,000.00 m <sup>2</sup> de superficie y de 550.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 2 Lotes Residenciales con una superficie de 11,000.00 m <sup>2</sup> . La edificación de las viviendas se ajustará al COS y CUS autorizados. En el caso concreto del COS, de 0.05, se podrá desplantar un máximo del 5.00% de cada Lote Residencial, esto es 7,500.00 m <sup>2</sup> en total de los 150,000.00 m <sup>2</sup> con que cuentan los Lotes Residenciales	7,500.00	1.81
Accesos	Se contará con dos accesos (Casetas de Vigilancia) que estarán localizados en los extremos noroeste y suroeste del predio y que permitirán el ingreso/egreso a y hacia las inmediaciones del Proyecto.	160.00	0.04

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
Acondicionamiento y/o construcción de caminos internos	En el desarrollo del Proyecto, se contempla la construcción de caminos que representan una longitud de 2,72.42 metros lineales, mismos que requerirán de una superficie de 16,569 m <sup>2</sup> . Dentro de estas acciones se encuentra establecer plazas y glorietas. El Proyecto cuenta con caminos preexistentes los cuales serán parcialmente utilizados, toda vez que la urbanización del Proyecto demandará de nuevos caminos. El Proyecto requiere como ya se ha señalado de 16,569.00 m <sup>2</sup> de caminos y para ello se utilizarán 6,972.00 m <sup>2</sup> de caminos preexistentes, por lo que se requiere de una superficie adicional de 9,597.00 m <sup>2</sup> de caminos, incluyendo plazas y glorietas.	9,597.00	2.32
Servicios	Se contará con un sistema eléctrico y de abastecimiento de agua potable subterráneo, el cual se localizará en las trincheras laterales de los caminos del proyecto, por lo que no se considera una superficie de afectación adicional. Las aguas residuales generadas serán tratadas por medio de la construcción y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en cada Lote Residencial. Las PTAR's serán de tipo microbiológicas. El suministro de energía eléctrica será mediante el contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante transformadores eléctricos dentro de la Propiedad para con ello satisfacer las necesidades del Proyecto.	24.00	0.01
<b>Superficie total para el cambio de uso de suelo</b>		<b>17,281.00</b>	<b>4.18</b>

## II.4 PROGRAMA DE TRABAJO

Se contempla que la **Etapas de Preparación del Sitio y Construcción requerirá un tiempo de ejecución de 60 meses o 5 años**, ya que la venta de cada uno de los 18 lotes será de forma escalonada. En este periodo de tiempo se consideran los estudios preliminares, gestión y obtención de permisos complementarios.

Por otro lado, se prevé que la **Etapas de Operación y Mantenimiento tendrá una duración de 40 años**, sin embargo, podría prolongarse conforme a las buenas prácticas de mantenimiento.

En la siguiente tabla se muestra el Programa de Trabajo para la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

**Tabla II. 5. Programa de trabajo**

Actividad	Meses															Años
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	40
Estudios Preliminares, gestión y obtención de permisos																
<b>Preparación del Sitio</b>																
Trazo y delimitación																
Desmontes y despalle																
Cortes																
Nivelaciones																
Excavaciones y rellenos																
<b>Construcción</b>																
Accesos																
Viviendas																
Caminos																
Servicios (agua potable, sistema eléctrico y sistema sanitario)																
<b>Operación y Mantenimiento</b>																
Operación y mantenimiento																

\*Las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento tendrán una duración de 40 años



## II.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

### II.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

#### II.5.1.1. TRAZO Y DELIMITACIÓN

Con base al levantamiento topográfico se llevará a cabo el trazo del Área del Proyecto que consistirá básicamente en la señalización de los vértices del área, se realizará por medio de estacas de madera e hilos o cinta de seguridad. Posteriormente se delimitará con una cerca perimetral el área correspondiente a la superficie del Proyecto, así como los caminos internos con la dotación de servicios de urbanización.

#### II.5.1.2. DESMONTE Y DESPALME

La vegetación será desmontada de forma direccional y se llevará a cabo con maquinaria pesada, por ejemplo, con un tractor sobre orugas habilitado con hoja topadora tipo bulldozer. El material producto del desmonte será trasladado, con previo permiso del gobierno municipal, al sitio de disposición final de Residuos de Manejo Especial del municipio de Valle de Bravo, también se prevé que sea acarreado en tolvas y depositado en el sitio de almacenamiento, posteriormente será troceado y esparcido en áreas específicas para fomentar su reintegración al suelo. Cabe destacar que el desmonte se realizará en las áreas donde se instalará la infraestructura y el trazo de caminos (acceso e internos). No se realizará esta actividad fuera de las áreas previamente delimitadas.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) Serie VI, al área del Proyecto le corresponde una zona con uso de suelo **Bosque de Pino**, por lo que requiere de un cambio de usos de suelo por medio de un Estudio Técnico Justificativo o ETJ (trámite que se realizará en una gestión aparte de la MIA-P). Cabe mencionar que en el Área del Proyecto se identificaron dos (2) especies vegetales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie *Carpinus caroliniana* y *Comarostaphylis discolor* clasificadas con estatus de Amenazada (A) y Sujeta a Protección especial (Pr), respectivamente.

El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las diferentes obras que contempla el Proyecto.

Se recuperará el suelo fértil de las áreas de afectación temporal, se almacenará y protegerá para posteriormente utilizarlo en la restauración de estas áreas (propagación de germoplasma y trabajos de reforestación).

#### II.5.1.3. CORTES

Esta actividad consiste en el movimiento de tierra necesario para conseguir una superficie uniforme que constituirá la base de la infraestructura y el acondicionamiento y/o construcción de caminos. El material producto del corte será empleado para la protección de taludes en las zonas que el Proyecto lo requiera.

Mediante el uso de maquinaria pesada se realizarán cortes proporcionando la amplitud necesaria para realizar las obras proyectadas, favoreciendo el terraceo de la superficie. Posteriormente el piso de corte será compactado al 90% o 95%.

#### **II.5.1.4. NIVELACIONES**

Se realizará la nivelación del terreno mediante la brigada de topografía equipada con nivel fijo referenciado a los bancos de nivel de acuerdo a las cotas de nivel y dimensiones establecidas en los planos del Proyecto.

#### **II.5.1.5. EXCAVACIONES Y RELLENOS**

Se realizarán las excavaciones para las cimentaciones en las que no se prevé que exista material sobrante, ya que se utilizará la técnica de corte y relleno compensado, adicionalmente el exceso de material será extendido en el sitio. El relleno se realizará con el mismo suelo producto del despalme y en el relleno de las áreas intervenidas.

Las excavaciones se realizarán mediante maquinaria, dependiendo de las características de dureza del material del subsuelo será necesaria la implementación de equipos y herramientas adecuados para su realización. Las excavaciones se protegerán contra el agua de lluvia.

### **II.5.2. CONSTRUCCIÓN**

#### **II.5.2.1. ACCESOS**

El Proyecto contará con dos accesos de servicio ubicadas en el extremo sursureste y noreste, respectivamente. Los acceso serán construidos con muros de carga de piedra para formar el torreón y de muros de block macizo de concreto recubierto con repellado. La losa que los cubrirá será de losa plana maciza con relleno ligero para dar pendientes e impermeabilizante.

#### **II.5.2.2. VIVIENDAS**

El sistema constructivo de las viviendas campestre, serán con estructura de muros de carga con concreto armado; muros de carga de tabique con trabes, cadenas y castillos armados y recubiertos de piedra; muros de relleno de tabique con cadenas y castillos con losa plana de entepiso de concreto armado y; losa de cubierta inclinada a base de vigas estructurales de madera y losa de concreto aparente armado.

El acabado de la “obra gris” consistirá en firmes de concreto armado para recibir acabados, muros recubiertos de piedra braza labrada y muros aplanados de mortero: arena.

Se aplicará impermeabilización en las azoteas, losas planas y áreas húmedas a base de prefabricado de 4mm de espesor aplicado con calor.

Los acabados de “obra blanca” se basarán en la instalación de carpintería de puertas y closets a base de madera de nogal. Los pisos en general contarán con sistema de piso radiante para madera o mármol (según sea el caso), se utilizarán pisos de duela de madera de ingeniería de nogal, los pisos y muros de baños serán con mármol travertino, para la zona de terraza se aplicará mármol silk georgette, el área de servicio tendrá piso de porcelanato y plafón falso. Los techos contienen en su diseño vigas de madera y teja de barro para conservar un aspecto campestre. Finalmente se aplicará vinílica en muros interiores y exteriores y los techos tendrán acabado con teja de barro en cubiertas inclinadas.

Se empleará cancelería de aluminio y madera, según diseño empleando unidades tipo duo vent con cristales transparentes.

### **II.5.2.3. CAMINOS**

Se terraplenará y cortará el área requerida para formación de los caminos de acuerdo a la topografía natural y proyecto, así como para la formación de “bahías de espera vehicular” o descanso que existen en planos del Master Plan.

Se incorporará polímero al terreno escarificado para poder proceder al tratamiento bandeado conformación y compactación del mismo.

Se afinará dando los niveles de proyecto y se recompactará uniformemente a lo largo de todo el camino.

### **II.5.2.4. SERVICIOS**

#### *II.5.2.4.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA*

Se hará por trincheras con un banco de ductos para media tensión de 4 vías de 4” tubería PAD y tubería PE-AD de 60 mm. La canalización eléctrica será a base de tubería “conduit” de PVC y el cableado a base de cable de cobre recubierto, además se contará con un sistema de tierra física a base de cable de cobre desnudo.

Después de pasar por un transformador se concentrará en un tablero principal, este tablero distribuirá energía para alumbrado, contactos y para servicios. Internamente se distribuye mediante tubería conduit de pared delgada y en algunos casos ahogada en muros.

No se contempla un sistema de generador de emergencia.

#### *II.5.2.4.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE*

El sistema de abastecimiento de agua potable del Proyecto está constituido por tres líneas de agua potable de 75 mm, 500 mm y 19 mm con válvulas de seccionamiento, reductoras de presión, de desfogue, de admisión y expulsión de aire.

La red de distribución se realizará con tubería de polietileno de alta densidad, alojada en una zanja con relleno compactado. A fin de que la alteración a las condiciones existentes sea mínima, la red de distribución de agua seguirá las trayectorias de los caminos, la configuración vial permite que la red de distribución de agua forme un circuito, localizando en dos extremos de la red a la elevación 2,100 msnm, la colocación de dos válvulas reductoras de presión que permitan la formación de las dos zonas de presión indicadas.

#### *II.5.2.4.3. INSTALACIÓN SANITARIA*

Las instalaciones sanitarias se realizarán con PVC, la conducción de las aguas negras se realizará mediante canalizaciones de CPV dirigidas a la planta de tratamiento de agua residual.

Los acabados que tendrán las áreas comunes (serán de apariencia rustica, piedra aparente en muros, tabique rojo recocado en muros aparente, madera aparente en la estructura de las cubiertas, aplanados de mezcla y pintura, pisos de tabique rojo recocado, de piedra bola y Deck de madera o similar y teja de barro natural.

## **II.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **II.6.1. OPERACIÓN**

La operación del **PROYECTO STTUPA RANCH RESIDENCIAL**, contempla la ocupación de las viviendas por los huéspedes.

### **II.6.2. MANTENIMIENTO**

Consistirá en el conjunto de actividades para garantizar el adecuado funcionamiento de los componentes del Proyecto y su preservación.

Estas actividades incluyen la limpieza, el mantenimiento de todos los sistemas y servicios del lugar (tuberías, cables de corriente, entre otros), la reparación de fugas, grietas y otros elementos que puedan dañar la estructura de la infraestructura.

El mantenimiento de áreas verdes será realizado como parte de la conservación del bosque, consistirá en el cuidado y control de la flora, el control de maleza será por remoción manual, no se contempla el uso de productos químicos (herbicidas) para su control, el retiro de hojarasca que ayudará a la disminución del riesgo de incendios forestales.

El mantenimiento preventivo de los caminos es el conjunto de actividades que se realizarán para conservar a largo plazo en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen las vías, consistirán en la reparación de pequeños defectos en la superficie de rodadura y/o superficie de la vialidad, limpieza de bermas y señalización, mantenimiento de los sistemas de drenaje con actividades como limpieza de cunetas, remoción de pequeños derrumbes, rocería de taludes y zonas laterales o bordes.

## **II.7. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES**

No se contempla abandono del sitio por considerarse obras permanentes con mantenimiento periódico. Sin embargo, en caso de que se decidiera abandonar el Proyecto, en su momento se presentará el programa de abandono de sitio en el que se contemplarán las siguientes actividades:

- Desmantelamiento de la infraestructura.
- Demolición de la infraestructura.
- Limpieza y acondicionamiento del predio.
- Restauración de suelos en caso de requerirse.
- Reforestación de las áreas sin vegetación.

## II.8. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, INSUMOS, MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA

### II.8.1. PERSONAL

#### II.8.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Durante la preparación del sitio y construcción se requerirá la contratación de un máximo de 60 trabajadores, durante las 60 meses que dura esta etapa. En la siguiente tabla se desglosa en número de empleos por especialidad.

**Tabla II.6 Requerimientos de personal durante la etapa de preparación del sitio y construcción.**

Especialidad	Máximo número de empleos	Especialidad	Máximo número de empleos
Dirección de obra	1	Oficiales	12
Residente de terracerías	3	Ayudante de construcción	35
Brigada de topografía	1	Operadores	5
Cabo	3		

#### II.8.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante la operación del Proyecto se contempla la presencia aproximada de hasta 144 personas una vez se alcance la ocupación total de las viviendas de los 18 lotes. Se considera que cada vivienda albergará un máximo de 8 personas (contando personal de servicio). Además, se requerirá la contratación permanente de 5 trabajadores durante la etapa de operación del Proyecto (1 cuidador permanente y 4 personas de vigilancia), así mismo, se contratarán otras 6 personas de forma intermitente para trabajos de mantenimiento general.

**Tabla II.7 Requerimientos de personal durante la etapa de operación y mantenimiento**

Especialidad	Máximo número de personas
Habitantes de las viviendas (incluye personal de servicio)	144
Cuidador	1
Personal de vigilancia	4
Mantenimiento preventivo	6
Total	155

### II.8.2. AGUA

#### II.8.2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

El Proyecto no aprovechará agua subterránea, se utilizará agua purificada de garrafón para el consumo del personal, la cual se adquirirá en establecimientos comerciales. El consumo se estima de 3 litros por individuo en una jornada de ocho horas, por lo que la cantidad total requerida estará en función del número de trabajadores.

Para la adquisición de agua cruda para la construcción del proyecto se realizará la contratación del servicio de provisión y transportación de este insumo. El agua sería transportada al área de

construcción en camiones pipa y se obtendría de los sitios que cuenten con la concesión de aprovechamiento correspondiente, o bien, de lugares que las autoridades municipales indicasen, previa consulta.

Para la preparación del sitio se requiere humedecer las áreas de trabajo para evitar la dispersión de polvos y partículas. Para ello se utilizarán pipas de 10,000 litros de capacidad. Aunado a ello, se colocarán cisternas de plástico tipo Rotoplas en sitios estratégicos, las cuales serán rellenas por medio de pipas.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del consumo de agua durante la Preparación del sitio y construcción.

**Tabla II. 8. Consumo de agua durante la etapa de preparación del sitio y construcción**

Etapa	Agua	Consumo ordinario		
		Uso	Volumen mensual (m <sup>3</sup> )	Origen
Preparación del sitio y construcción	Potable	Consumo Humano	4.32	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales.
		Limpieza de trabajadores	125	Agua potable para uso de los trabajadores, suministrada por pipas y almacenada en tanques tipo Rotoplas de 2,000 litros.
	Cruda o tratada	Construcción	350	Contratación del servicio de provisión y transportación a empresas que cuenten con la concesión o bien de lugares que la autoridad municipal indique.

### II.8.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, el abastecimiento de agua potable se realizará mediante el contrato con el Organismo Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado (ODAPAS) del Municipio de Valle de Bravo, por lo que este organismo será el responsable de la dotación del fluido. El consumo diario de agua potable por individuo se estima en 100 litros por día según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup>, por lo que la cantidad total requerida estará en función del número de huéspedes y trabajadores. El agua para consumo humano se estima en 3 litros por persona.

<sup>1</sup> <https://www.gob.mx/conanp/articulos/sabes-cuanta-agua-consumes>, fecha de consulta: marzo 2021.

**Tabla II. 9. Consumo de agua durante la etapa de operación y mantenimiento**

Etapa	Agua	Consumo ordinario		
		Uso	Volumen mensual (m <sup>3</sup> )	Origen
Operación y mantenimiento	Potable	Consumo humano	11.16	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales.
	Cruda	Operación y mantenimiento del Proyecto residencial	465	Suministrada por el Organismo Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado (ODAPAS)

### II.8.3. COMBUSTIBLE Y ENERGÍA

#### II.8.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

El abastecimiento de combustible de los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen durante las actividades de Preparación del Sitio y Construcción se llevará a cabo directamente en las estaciones de servicio (gasolineras) más cercanas al Proyecto. En caso de requerir fuentes adicionales de energía eléctrica, se utilizarán generadores portátiles que también funcionarían con combustibles fósiles.

**Tabla II. 10. Requerimientos de combustible durante la etapa de preparación del sitio y construcción**

Etapa	Combustible	Consumo ordinario		
		Uso	Volumen mensual (m <sup>3</sup> )	Origen
Preparación del sitio y construcción	Gasolina	Vehículos	23.8	Adquiridos en las gasolineras más cercanas al Proyecto.
	Diesel	Maquinaria y equipo	17	
	Energía	Equipo	3 plantas de luz	Renta de equipo con proveedor local.

#### II.8.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la etapa de Operación y Mantenimiento no se requerirá combustible para vehículos o maquinaria.

### II.8.4. MATERIALES

Para la ejecución del Proyecto se requiere el material que se enlista en la siguiente tabla.

**Tabla II. 11. Requerimientos de materiales**

Material	Unidad	Volumen	Material	Unidad	Volumen
Tezontle	m <sup>3</sup>	300	Teja	m <sup>2</sup>	15,600

Material	Unidad	Volumen	Material	Unidad	Volumen
Concreto f'c=100kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	144	Tabique rojo recocido	m <sup>2</sup>	12,000
Concreto f'c=200kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1,800	Arena	m <sup>2</sup>	350
Concreto f'c=250kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1,200	Impermeabilizante	Cubeta 19 L	60
Grava ¾"	m <sup>3</sup>	7,200	Piso de mármol	m <sup>2</sup>	13,800
Acero de refuerzo Vars #3	kg	65,256	Piedra	m <sup>3</sup>	1,200
Acero de refuerzo Vars #3	Kg	64,704	Ionizador de caminos	Tambo 200 L	8
Celotex	ml	1,200	Tubería PVC de distintos diámetros	m <sup>2</sup>	2,500
Mortero cemento/arena	m <sup>2</sup>	14,400			

Para la ejecución de las obras el material será adquirido en casas de materiales cercanas al Proyecto y será transportado vía terrestre.

## II.8.5. EQUIPO Y MAQUINARIA

### II.8.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En la siguiente tabla se presenta el listado de equipo y maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación de sitio y construcción del Proyecto.

**Tabla II. 12. Número de equipo y maquinaria que se requerirá para la preparación del sitio y construcción**

Concepto	Cantidad	Concepto	Cantidad
Equipo topográfico (nivel, teodolito, cintas, plomadas, clinómetro, brújulas, etc)	Lote	Herramienta manual	Lote
Excavadora	2	Rodillo	2
Retroexcavadoras	2	Tractor	4
Trascabo	2	Pipas de agua	4
Revolvedora de concreto	1		

El equipo y maquinaria requerida para la preparación del sitio y construcción del Proyecto será rentado en las localidades cercanas.

### II.8.5.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, las actividades se limitan a dar mantenimiento preventivo y según sea el caso mantenimiento correctivo, por lo que se usará herramienta propiedad del prestador de servicios de mantenimiento. Adicionalmente, se contempla la adquisición de herramienta manual para realizar las actividades de mantenimiento menor que requiera el Proyecto.

## II.9. RESIDUOS

### II.9.1. RESIDUOS SÓLIDOS

En general, durante la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.



De acuerdo al Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, los conceptos asociados a la definición de residuos se enuncian a continuación:

- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.*
- *Residuos Sólidos 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.*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.*

#### **II.9.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

##### *II.9.1.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)*

Durante la preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos derivado de la estancia de hasta 60 trabajadores.

Los residuos sólidos domésticos serán colocados en contenedores provistos de una tapa, los cuales serán colocados en forma visible y estratégica, en los lugares de generación y llevados a los almacenes, en donde serán separados en categorías (papel, plástico, metal, vidrio y materia orgánica). Se estima un máximo de 1,506.24 kg/mes, aunque esta cantidad dependerá del número de trabajadores que laboren mensualmente.

Considerando el valor de Producción Per Cápita (PPC) de RSU para el estado de México citado en el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial<sup>2</sup> es de 1.046 kg/hab/día, se estima que los 60 trabajadores generarán 62.76 kg/día y 1,506.24 kg/mes de dichos residuos.

Los RSU generados en el sitio se depositarán en contenedores con tapa, debidamente separados y señalizados de acuerdo con el tipo de residuo que contienen. Los contenedores serán almacenados temporalmente hasta su retiro y disposición final a los sitios indicados por el municipio de Valle de Bravo.

Cabe mencionar que para la gestión integral de los residuos que se generen derivado de la Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto se implementará

---

<sup>2</sup> Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187456/Estado\\_de\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187456/Estado_de_M_xico.pdf). Fecha de consulta: marzo del 2021.

un Programa para el Manejo de Residuos apegado a la legislación aplicable en materia de residuos.

#### *II.9.1.1.2. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)*

Los RME que se estima se generarán derivado de las actividades de preparación del sitio y construcción del presente Proyecto son los residuos vegetales derivados del desmonte y los residuos de construcción.

Los residuos vegetales que sean generados como resultado de la realización del desmonte de vegetación inherente a la ejecución del proyecto serán trozados y se reutilizarán en las actividades de jardinería, si fuera necesario se enviarán fuera del área de generación, para su disposición final en sitios autorizado.

Los residuos de construcción que podrían ser generados, tales como, residuos de excavación se utilizarán como material de relleno donde sea requerido; los residuos metálicos como varilla, lámina, clavo, alambre se almacenarán temporal y posteriormente serán vendidos; los residuos reutilizables (madera, papel, costales, etc) serán recolectados para su posterior envío y disposición final en sitios autorizados.

#### *II.9.1.1.3. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)*

Como residuos sólidos peligrosos se consideran los aceites gastados por la maquinaria y equipo, los envases y estopas impregnadas con esmaltes, solventes, pinturas y grasas, así como acumuladores y baterías gastados. En caso de ocurrir un derrame a suelo natural, se considera el suelo impregnado por los mismos como residuos peligrosos y se seguirá lo señalado por la LGPGIR y su Reglamento.

Para el manejo en general de los residuos sólidos peligrosos, se efectuarán acciones encaminadas a la sensibilización del personal contratado y se capacitará a dicho personal respecto a su manejo, en cuanto a cómo deben colectarse, separarse, almacenarse temporalmente y disponerse.

Para el manejo de los aceites se consideran como medias preventivas para evitar derrames las siguientes acciones: utilizar únicamente vehículos y maquinas en buen estado, verificar durante la ejecución de la obra el mantenimiento de estos y evitar realizar este mantenimiento de las áreas asignadas.

En caso de que ocurra algún derrame accidental dentro del área de construcción se procederá al retiro del material vegetal y/o suelo contaminado, para lo que será necesario excavar hasta la profundidad afectada y posteriormente se rellenarán los sitios con el tipo suelo predominante en la zona y libre de contaminantes. Tanto la tierra impregnada con el aceite derramado, como todos los demás residuos sólidos peligrosos, se almacenarán temporalmente.

Todos los RP se enviarán fuera del área de generación y se almacenarán temporalmente en el almacén de RP existente dentro del Proyecto, se cumplirá cabalmente con las especificaciones de la Ley y Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normativa aplicable.

Se contratará a una empresa autorizada para que realicen el traslado y la disposición final de los RP en sitios autorizados.

### **II.9.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Derivado de la Operación y Mantenimiento del Proyecto se generarán RSU, RME y RP.

#### *II.9.1.2.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)*

Se generarán RSU por la estancia de los 5 trabajadores permanentes, 6 trabajadores temporales y 144 habitantes cuando se encuentren habitadas todas las viviendas para los 18 lotes, que se estima será de 162.13 kg/día o 4,863.9.8 kg/mes. El Proyecto presentará un Plan de Manejo Integral de Residuos.

Los RSU generados en el sitio se depositarán en contenedores con tapa, debidamente separados y señalizados de acuerdo con el tipo de residuo que contienen. Los contenedores serán almacenados temporalmente hasta su retiro y disposición final a los sitios indicados por el municipio de Valle de Bravo.

#### *II.9.1.2.2. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)*

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos vegetales producto de los trabajos de mantenimiento preventivo. Los residuos vegetales serán troceados y esparcidos en las áreas verdes del predio que así lo requieran.

#### *II.9.1.2.3. PELIGROSOS (RP)*

Se generarán principalmente envases y estopas impregnadas de aceite derivado del mantenimiento de maquinaria y/o equipo.

Al igual que en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, en caso de que ocurra algún derrame accidental dentro del área de construcción se procederá al retiro del material vegetal y/o suelo contaminado, para lo que será necesario excavar hasta la profundidad afectada y posteriormente se rellenarán los sitios con el tipo suelo predominante en la zona y libre de contaminantes. Tanto la tierra impregnada con el aceite derramado, como todos los demás residuos sólidos peligrosos, se almacenarán temporalmente.

Durante la etapa de Operación y mantenimiento destinará un área para el almacén temporal de RP. El almacén cumplirá cabalmente con las especificaciones del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normativa aplicable.

Se contratará a una empresa autorizada para que realicen el traslado y la disposición final de los RP en sitios autorizados.

## II.9.2. RESIDUOS LÍQUIDOS

### II.9.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto, los únicos líquidos residuales serán los proveniente de los baños portátiles, dichos servicios sanitarios serán rentados a empresas especializadas y autorizadas, las cuales se encargarán tanto de la limpieza de como del manejo y disposición final de los residuales

### II.9.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las aguas residuales que se generarán durante la operación del Proyecto provendrán de los servicios de los sanitarios para los 5 trabajadores permanentes, 6 trabajadores temporales y la estancia de hasta 144 residentes, el agua residual generada por la estancia de hasta 149 personas, será conducida a la Planta de Tratamiento de Agua Residual con capacidad para tratar 14.5 m<sup>3</sup>/día

**Tabla II. 13. Volumen de agua residual durante la etapa de Operación y Mantenimiento**

Área	Volumen de agua residual (m <sup>3</sup> /día)	Origen
Viviendas	14.4	Sanitarios y cocina

## II.9.3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y RUIDO

### II.9.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Tanto para la preparación del sitio como para la construcción del Proyecto, las emisiones a la atmósfera que se generan son las que provienen del escape de vehículos y maquinaria que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2015, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 10 de junio de 2015, y 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, así como a la NOM-045-SEMARNAT-2017, publicada en el diario Oficial de la Federación, el 8 de marzo de 2018, vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Esta norma menciona en el párrafo segundo de su apartado de objetivo y campo de aplicación, lo siguiente: “se excluye de la aplicación de la presente norma la maquinaria equipada con motores diesel utilizada en las industrias de la construcción, minera y de actividades agrícolas”, sin embargo, durante la ejecución de las obras se vigilara que la maquinaria utilizada se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo.

Las emisiones de ruido durante la ejecución del proyecto son las producidas por la maquinaria y equipo de construcción, estas emisiones son poco significativas ya que serán temporales e intermitentes. Se vigilará durante la construcción, que los niveles de estas emisiones se ajusten a

lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

### **II.9.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En la etapa de operación y mantenimiento, las emisiones a la atmósfera que se generan son las que provienen del escape de vehículos que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2015, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 10 de junio de 2015, y 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, así como a la NOM-045-SEMARNAT-2017, publicada en el diario Oficial de la Federación, el 8 de marzo de 2018, vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Las emisiones de ruido durante esta etapa serán las producidas por la estancia de los huéspedes y trabajadores permanentes y temporales.

# CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

## CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	1
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	2
III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	2
III.1.2 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.....	11
III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO.....	15
III.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.....	32
III.2. PLANES DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y MUNICIPAL.....	37
III.2.1. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MÉXICO 2019.....	37
III.2.2. PLAN DE MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE VALLE DE BRAVO 2020.....	39
III.3 NORMAS AMBIENTALES.....	55
III.3.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	55
III.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.....	58
III.4.1 ÁREAS NATURALES FEDERALES.....	58
III.4.2 ÁREAS NATURALES ESTATALES Y MUNICIPALES.....	71
III.4.2. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.....	74
III.5. MARCO NORMATIVO FEDERAL.....	80
III.5.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	80
III.5.2. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERAL.....	80
III.6. MARCO NORMATIVO ESTATAL Y MUNICIPAL.....	87
III.6.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MÉXICO.....	87
III.6.2. LEY DE DESARROLLO SUSTENTABLE Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO.....	87
III.6.3. LEY DEL AGUA PARA EL ESTADO DE MÉXICO Y SUS MUNICIPIOS.....	87
III.7. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES.....	88
III.7.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.....	88
III.7.2 ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. VISIÓN 10-20-40.....	89
III.8 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS ESTATAL Y MUNICIPAL.....	90
III.8.1 PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL DEL ESTADO DE MÉXICO.....	90

III.8.2 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE DEL ESTADO DE MÉXICO 2018-2030.....	90
--	----

## TABLAS

TABLA III. 1. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES AL PROYECTO .....	1
TABLA III. 2. CARACTERÍSTICAS DE LA UAB 67 DEL POEGT .....	3
TABLA III. 3. ESTRATEGIAS DE LA UAB 67.....	3
TABLA III. 4. DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE MÉXICO .....	11
TABLA III. 5. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA QUE SE LOCALIZA EL ÁREA DEL PROYECTO ..	12
TABLA III. 6. CARACTERÍSTICAS DE LA UGA Fo-5-229 .....	12
TABLA III. 7. LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS DE LA UGA Fo-5-229.....	14
TABLA III. 8. DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS AMBIENTALES .....	15
TABLA III. 9. UNIDADES DE GESTIÓN EN DONDE SE UBICA EL PROYECTO .....	16
TABLA III. 10. CRITERIO APLICABLES AL PROYECTO, UGA Fo 105 Y AG 2 103.....	16
TABLA III. 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO-AMANALCO .....	18
TABLA III. 12. POLÍTICAS AMBIENTALES DEL POERMM.....	32
TABLA III. 13. UGAS APLICABLES AL PROYECTO EN BASE AL POERMM .....	33
TABLA III. 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL POERMM.....	35
TABLA III. 15. 14 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CONFORME AL PEDUEM 2017 .....	38
TABLA III. 16. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LA ZONA SSNR12.....	41
TABLA III. 17. ACTIVIDADES PERMITIDAS EN LA ZONA SSNR12.....	42
TABLA III. 18. COMPATIBILIDAD DE USO.....	44
TABLA III. 19. NORMATIVIDAD APLICABLE .....	46
TABLA III. 20. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE AIRE .....	55
TABLA III. 21. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RUIDO .....	55
TABLA III. 22. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES .....	56
TABLA III. 23. LÍMITES DE LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LAS NOM-001-SEMARNAT-1996 Y LA NOM-003- SEMARNAT-1996 .....	56
TABLA III. 24. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	57
TABLA III. 25. NORMAS OFICIALES MEXICANAS PARA LA PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA. ....	57
TABLA III. 26. VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DE LAS ACTIVIDADES NO PERMITIDAS EN LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES BOSQUES CONSERVADOS.....	62
TABLA III. 27. VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DE LAS ACTIVIDADES NO PERMITIDAS EN LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ECOSISTEMAS VALLE DE BRAVO .....	66
TABLA III. 28. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO VALLE DE BRAVO .....	71
TABLA III. 29. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGEEPA.....	80
TABLA III. 30. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REIA DE LA LGEEPA. ....	81
TABLA III. 31. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL RANP DE LA LGEEPA. ....	82

TABLA III. 32. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 ..... 89

## FIGURAS

FIGURA III. 1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL Y LA UAB 67 EN DONDE SE LOCALIZA EL PROYECTO ..... 10

FIGURA III. 2. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y LA UGA Fo-5-229 DONDE SE LOCALIZA EL PROYECTO ..... 13

FIGURA III. 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO-AMANALCO ..... 17

FIGURA III. 4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA . 34

FIGURA III. 5. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO ..40

FIGURA III. 6. ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES “ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC” ..... 70

FIGURA III. 7. PARQUE ESTATAL “SANTUARIO DEL AGUA VALLE DE BRAVO” ..... 73

FIGURA III. 8. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS Y TERRESTRES PRIORITARIAS..... 75

FIGURA III. 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES..... 77

FIGURA III. 10. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LOS SITIOS RAMSAR ..... 79



### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el presente Capítulo se integra la información del análisis detallado de los instrumentos de planeación y de los ordenamientos jurídicos aplicables, para determinar la congruencia de la construcción y operación del Proyecto “Stupa Ranch Residencial”, los cuales se enlistan en la siguiente tabla.

**Tabla III. 1. Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al Proyecto**

Tipo	Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos
Programas de Ordenamiento Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio</li> <li>- Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México</li> <li>- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco</li> <li>- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México</li> </ul>
Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019</li> <li>- Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2019-2021</li> </ul>
Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales.</li> <li>- Sitios Ramsar</li> <li>- Regiones Terrestres Prioritarias</li> <li>- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves</li> <li>- Regiones Hidrológicas Prioritarias</li> </ul>
Marco Normativo Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</li> <li>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas</li> <li>- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento</li> <li>- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas</li> <li>- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento</li> <li>- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento</li> <li>- Ley General de Vida Silvestre y su reglamento</li> <li>- Ley General del Cambio Climático y su Reglamento</li> <li>- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental</li> <li>- Normas Oficiales Mexicanas</li> </ul>
Marco Normativo Estatal y Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México</li> <li>- Ley de Desarrollo Sustentable y Protección del Ambiente del Estado de México (abogada)</li> <li>- Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios</li> <li>- Ley de Cambio Climático del Estado de México</li> </ul>
Instrumentos de Planeación y Programas Federales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024</li> <li>- Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40</li> </ul>
Instrumentos de Planeación y Programas Estatales y Municipales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa Estatal para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos Sólidos y de Manejo Especial (Estado de México)</li> <li>- Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de México 2018-2030</li> </ul>

De acuerdo con el análisis realizado, el Proyecto cumple con los objetivos y metas planteadas en los instrumentos de planeación y programas federales. Por otra parte, no contraviene con los lineamientos y criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológicos decretados, ni con los Programas de Desarrollo Estatales y Municipales. Si bien es cierto que el área en la que se encuentra inmerso el Proyecto se localiza dentro de dos áreas naturales protegidas: la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos del “Área de Protección de Recursos Naturales de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec” de carácter Federal y; El Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” de carácter Estatal, el Proyecto en cuestión es compatible con dichos instrumentos de planeación como se analizará en detalle en este apartado. El Proyecto no afectará Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), ni sitios RAMSAR.

### **III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

#### **III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

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

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

El POEGT<sup>1</sup> clasifica al país en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB's) que deben su regionalización a cuatro criterios: clima, relieve, vegetación y suelo. Es importante destacar que a diferencia de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) que sintetizan el territorio, las UAB son únicamente de análisis, en virtud de su extensión y complejidad.

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

---

<sup>1</sup> Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre de 2012

**Tabla III. 2. Características de la UAB 67 del POEGT**

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

De lo antes transcrito se puede observar que el Proyecto cumple plenamente con los lineamientos establecidos por el POEGT ya que se encuentra en una UAB de atención media, y no prohíbe de ninguna manera el desarrollo de Proyectos inmobiliarios.

Del mismo modo el Proyecto cumple plenamente con las estrategias establecidas por el POEGT conforme a los argumentos que a continuación se señalan:

**Tabla III. 3. Estrategias de la UAB 67**

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

Estrategia	Cumplimiento
financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.</li> </ul>	El Proyecto empleará trabajadores y materiales de la región. Por lo tanto, el Proyecto cumple plenamente con la acción que se comenta.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.</li> </ul>	El Proyecto al respetar el área de conservación, busca precisamente conservar y proteger las especies sujetas a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT -2010.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.</li> </ul>	El Proyecto contempla infiltrar el agua de lluvia que se capture en los techos de las viviendas que se plantean construir con lo cual se busca proteger los recursos hídricos presentes en la zona. Por lo tanto, el Proyecto cumple plenamente con la acción en comento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.</li> </ul>	El Proyecto incluirá un <i>Programa de Manejo Ambiental</i> el cual desarrollará dentro de sus objetivos acciones para prevenir y combatir los incendios forestales en la zona. Por lo tanto, el Proyecto cumple plenamente con la acción en comento.

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

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

Estrategia	Cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras</li> </ul>	La acción en comento no es objeto del Proyecto.
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto pretende conservar el macizo forestal presente en el Proyecto. Por lo tanto, no es objeto del presente la ejecución de aprovechamientos forestales. Por lo tanto, la acción en comento no aplica al mismo.
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. Acciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.</li> </ul>	El Proyecto sólo utilizará a profesionales certificados para el combate de plagas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.</li> </ul>	La acción en comento no aplica debido a que el Proyecto no contempla la creación de un sistema de producción.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplagicidas en las actividades agrícolas.</li> </ul>	Si bien el Proyecto no consiste en un realizar actividades agrícolas, se utilizarán bioplagicidas en caso necesario.
Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	El área donde se pretende realizar el Proyecto que hoy se encuentra en evaluación no tiene presencia de suelos agropecuarios. Por lo tanto, esta estrategia no es aplicable.
Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

Estrategia	Cumplimiento
<p>Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Acciones:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.</li> </ul>	<p>El Proyecto tratará el 100% de las aguas residuales en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) ubicada dentro de su polígono, y las aguas tratadas se utilizarán para riego de áreas verdes. Por lo tanto, se cumple plenamente con la acción en comento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos</li> </ul>	<p>La acción en comento no es objeto del Proyecto.</p>
<p>Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>
<p>Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	<p>La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.</p>

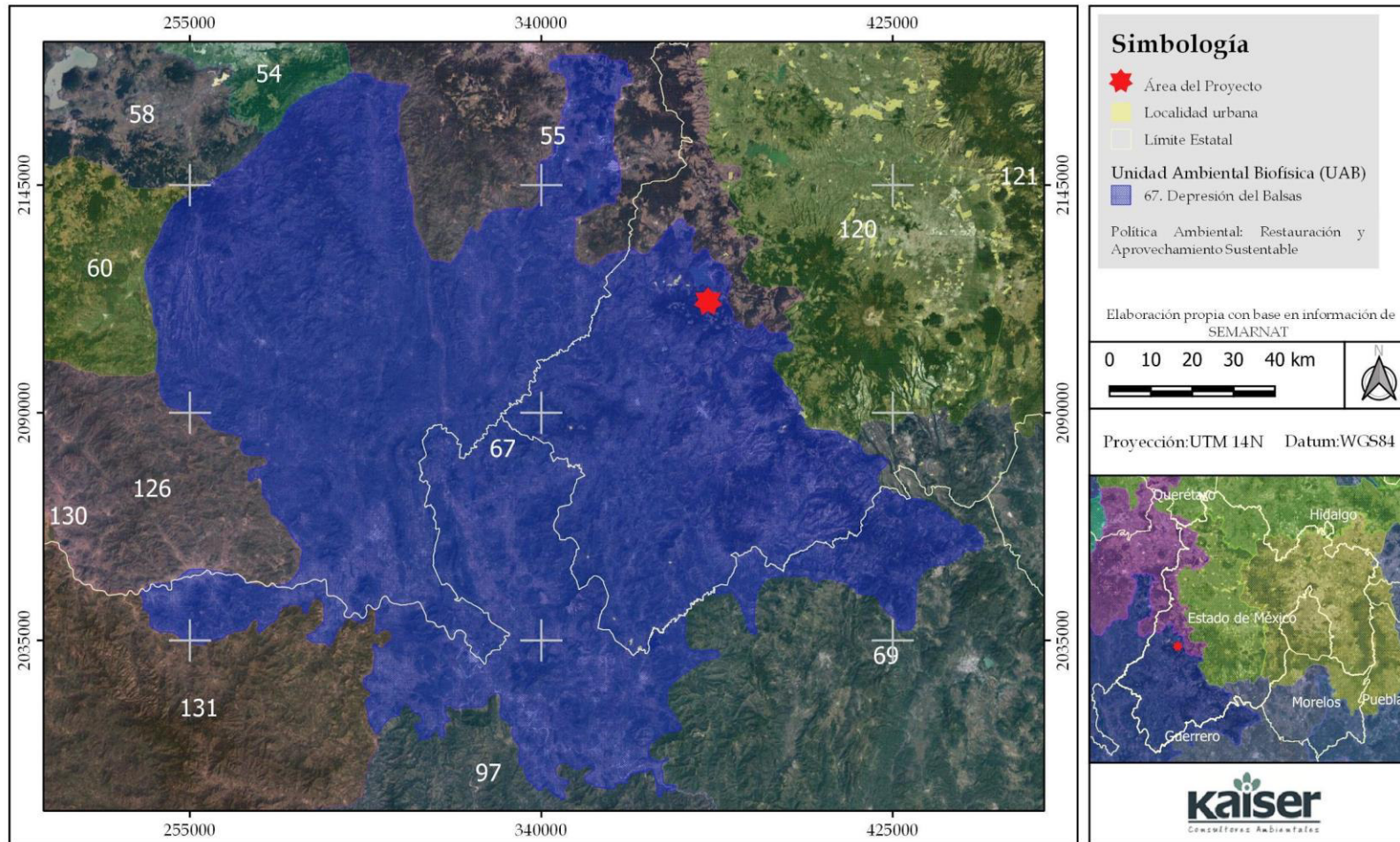


Estrategia	Cumplimiento
Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La estrategia en comento no es objeto del Proyecto. Por lo tanto, no es aplicable al mismo.

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

En la Figura III. 1, se muestra la ubicación de la UAB con respecto al Proyecto.

**Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**



**Figura III. 1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y la UAB 67 en donde se localiza el Proyecto**

### III.1.2 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

El *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM)* fue expedido por medio del acuerdo publicado en la Gaceta del Gobierno Estatal el 15 de diciembre de 2006 con una actualización presentada el 27 de Mayo de 2009.

El POETEM es un instrumento de política ambiental que busca aportar elementos necesarios para definir criterios y políticas que den sustento técnico a la toma de decisiones y apoyen a la planificación del desarrollo de una región.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México se orienta al fomento del crecimiento económico y social de los recursos de la región, a elevar el nivel de vida de sus habitantes y al aprovechamiento racional de sus recursos naturales.

Para facilitar la aplicación de acciones en el área del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México se generaron 713 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) con características homogéneas en términos territoriales y jerárquicamente organizados.

Los criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal incluyen: tipo de suelo (textura, profundidad), pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial, a continuación, se describe cada una de las políticas.

**Tabla III. 4. Descripción de las políticas ambientales establecidas en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México**

Política	Descripción
Protección	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 solo 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.
Conservación	Esta política se aplica en aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrícola, abastecimiento urbano o turística que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental. La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del territorio Estatal, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad.
Restauración	Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, se hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso

Política	Descripción
	de suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo con la factibilidad ambiental con restricciones moderadas. El 6.33% de territorio estatal se rige bajo esta política, identificándose los procesos de degradación más significativos en las zonas urbanas.
Aprovechamiento	Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplaran recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 31.96% del territorio y refleja el uso adecuado del suelo.

Una vez identificados los componentes del POETEM, se observó que el Proyecto se localiza dentro de la **Región XV** denominada “Valle de Bravo” en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Fo-5-229**.

**Tabla III. 5. Unidad de Gestión Ambiental en la que se localiza el Área del Proyecto**

UGC3	
Clave de la UGA	Fo-5-229
Región	XV
Nombre	Valle de Bravo

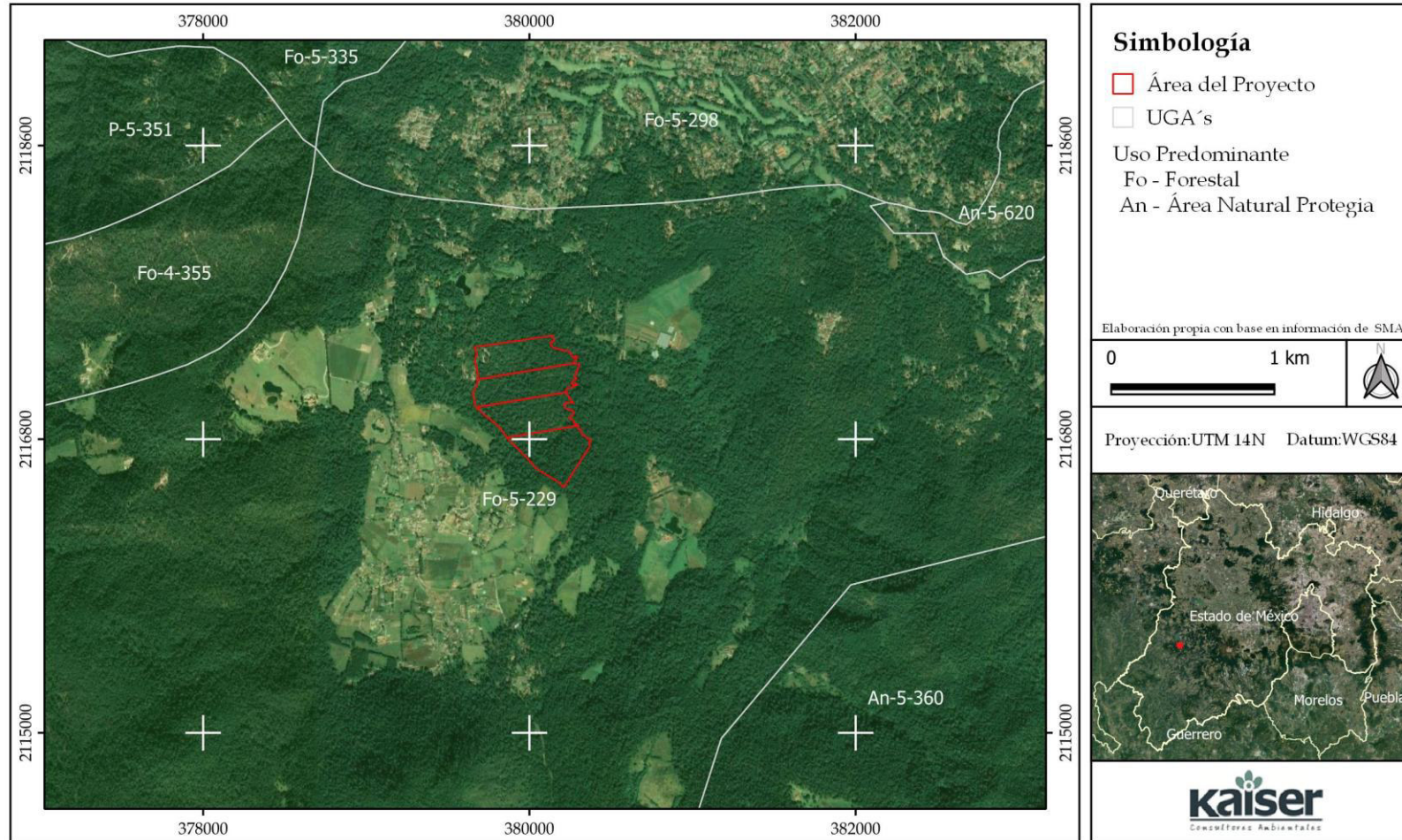
La **UGA Fo-5-229**, presenta un uso predominante forestal, con una fragilidad ambiental clasificada como máxima y con una política ambiental de conservación. En la siguiente tabla se presenta el listado de los criterios aplicables.

**Tabla III. 6. Características de la UGA Fo-5-229**

Política	Rector	No. de criterios aplicables
Conservación	Forestal	<b>143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 142, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 167, 177, 178, 185, 196, 201, 202, 203, 204 y 205.</b>

En la Figura III.2, se muestra de manera gráfica la ubicación de la UGA Fo-5-229 con respecto a la localización del Proyecto.

**Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México (POETEM)**



**Figura III. 2. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México y la UGA Fo-5-229 donde se localiza el Proyecto**

A continuación, se analiza la vinculación de los lineamientos que aplican al Proyecto.

**Tabla III. 7. Lineamientos Ecológicos de la UGA Fo-5-229**

Lineamiento Ecológico	Vinculación con el Proyecto
143. En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	No aplica. Las acciones generales de sustentabilidad están dirigidas a la atención de problemas ambientales en la región por parte de entidades y dependencias de gobierno como SEMARANAT, SAGARPA, SECTUR, SCT, entre otras, por lo cual dichas acciones no son vinculables directamente con el presente Proyecto. Sin embargo, el Proyecto se apegará en todas sus etapas a la normatividad aplicable vigente que emita cada una de las dependencias mencionadas.
165. Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	No aplica. El Proyecto no realizará explotación forestal. Aunque en caso de retirar tocones, como medida compensatoria se construirán montículos de residuos vegetales o rocas que sirvan como refugio de la fauna local.
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica. El Proyecto no considera la instalación de jardines botánicos, ni unidades de producción de fauna, por lo que este lineamiento no es aplicable.
178. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	Si aplica. El Proyecto implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> , este subprograma contempla acciones para el rescate de flora y fauna, el cual incluirá medidas para garantizar la sobrevivencia de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.
185. Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	No aplica, el Proyecto no realizará actividades de exploración y tampoco de explotación minera.
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Si aplica. El Proyecto contempla coleccionar e infiltrar el agua de lluvia que se capte en los techos de las viviendas que se plantean construir.
201. Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riveras de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	Si aplica. El Arroyo Los Saucos ubicado al este de los polígonos del Proyecto conservará la franja de amortiguamiento de 20 metros en cada uno de sus lados, conservándose la vegetación arbórea nativa del lugar.
205. Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No aplica. El Proyecto no contempla la implementación de rellenos sanitarios.

### III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO

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

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

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

**Tabla III. 8. Descripción de las políticas ambientales**

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

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

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

El Proyecto se ubica dentro de los límites de dos Unidades de Gestión Ambiental -Fo 3 105 y Ag 2 103-, las cuales se describen a continuación.

**Tabla III. 9. Unidades de gestión en donde se ubica el Proyecto**

UGA	Política	Usos de suelo propuesto			
		Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Fo 3 105	Conservación	Forestal	Flora y fauna	Mi 2, Mi 3, MAE 32, EI 51	Todos los demás
Ag 2 103	Aprovechamiento	Agrícola	Asentamientos humanos	--	Todos los demás

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

**Tabla III. 10. Criterio aplicables al Proyecto, UGA Fo 105 y Ag 2 103**

UGA	Criterios aplicables
Fo 3 105	FF 1, FF 3, FF 5, FF 6, FF 7, FF 8, FF 9, FF 10, FF 11, FF 12, FF 13, FF 14, FF 15, FF 16, FF 17, FF 18, FF 19, FF 20, FF 21, Fo 1, Fo 2, Fo 3, Fo 4, Fo 5, Fo 6, Fo 7, Fo 8, Fo 19, Fo 20, Fo 21, Fo 22, Fo 23, Fo 24, Fo 25, Fo 26, Fo 27, Fo 28, Fo 29, Fo 30, Fo 31, Fo 32, Fo 33, Fo 34, Fo 35, Fo 36, Fo 37, Fo 38, Fo 39, Fo 40, Fo 41, Fo 42, Fo 43, Fo 44, Fo 45, Fo 46 Fo 47, Fo 48, MAE 1, MAE 18, MAE 19, MAE 20, MAE 24, MAE 25, MAE 26, MAE 27, MAE 28, MAE 29, MAE 30, MAE 31, MAE 32, MAE 33, Mi 2, Mi 3, EI 51
Ag 2 103	Ag 1, Ag 2, Ag 3, Ag 4, Ag 5, Ag 6, Ag 7, Ag 8, Ag 9, Ag 10, Ag 11, Ag 12, Ag 13, Ag 14, Ag 15, Ag 16, Ag 17, Ag 18, Ag 19, Ag 20, Ag 21, Ag 22, Ag 23, Ag 24, Ag 25, Ag 26, Ag 27, Ag 28, Ag 29, Ag 30, Ag 31, Ag 32, Ag 33, Ag 34, Ag 35, Ag 35, Ag 36, Ag 37, Ag 38, Ag 38, Ag 39, Ag 40, Ag 41, Ag 42, Ag 43, Ag 100, Ag 101, Ag 102, Ag 103, Ah 104, Ag 105, Ag 106, Ag 107, Ag 108, Ag 109, Ag 110, Ag 111, Ag 112, Ag 113, Ag 114, Ag115, Ag 116, Ag 117, Ag 118, Ag 119, Ag 120, Ag 121, Ag 122, Ag 123, Ag 124, Ag 125, Ag 126, Ag 127, Ag 128, Fo 1, Fo 2, Fo 3, Fo 4, Fo 5, Fo 6, Fo 7, Fo 8, Fo 19, Fo 20, Fo 21, Fo 22, Fo 23, Fo 24, Fo 25, Fo 26, Fo 27, Fo 28, Fo 29, Fo 30, Fo 31, Fo 32, Fo 33, Fo 34, Fo 35, Fo 36, .Fo 37, Fo 38, Fo 39, Fo 40, Fo 41, Fo 42, Fo 43, Fo 44, Fo 45, Fo46, Fo 47, Fo 48

En la siguiente Figura se observa la ubicación del Proyecto con respecto a los límites de las Unidades de Gestión Ambiental aplicables.



Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo - Amanalco

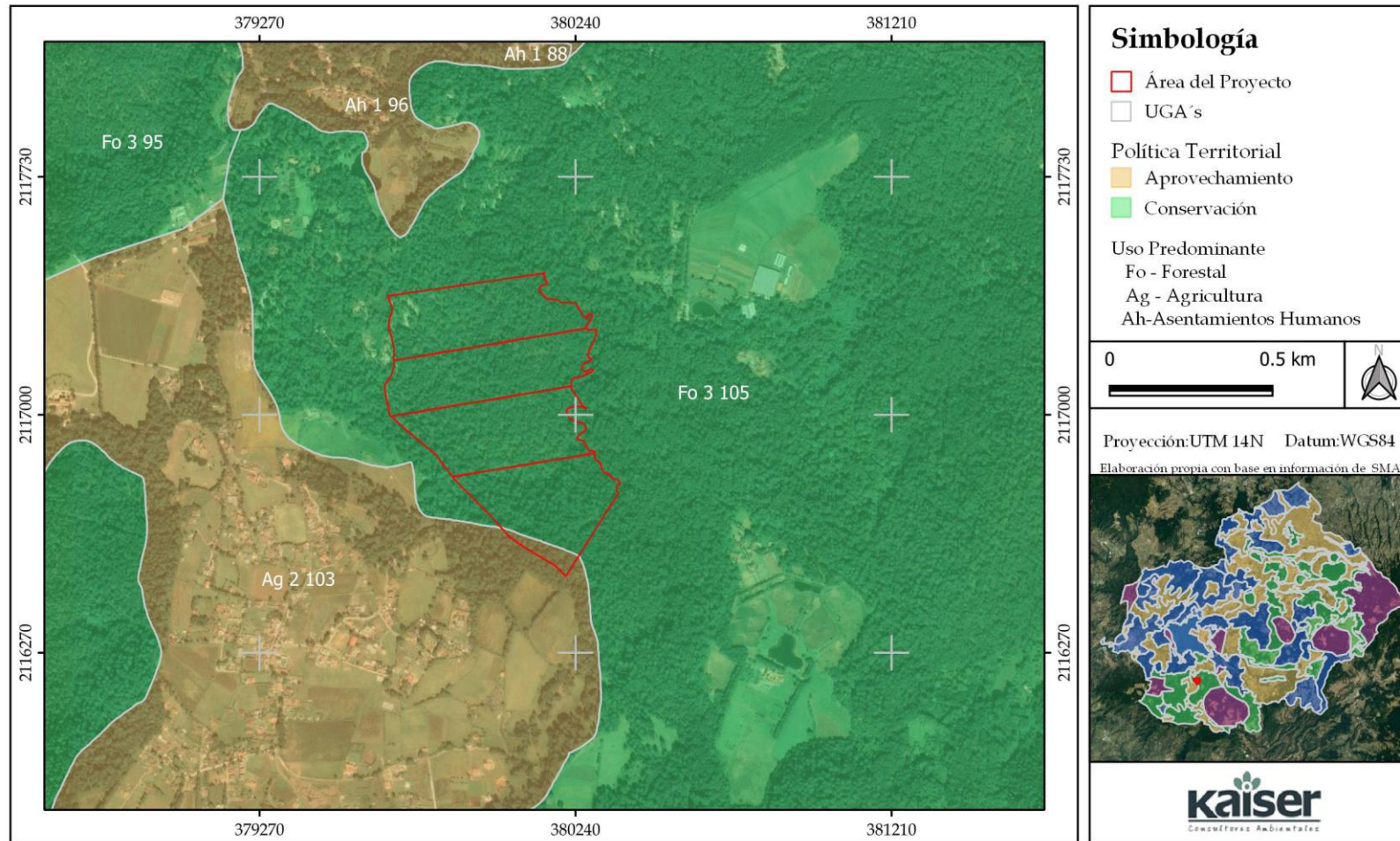


Figura III. 3. Ubicación del Proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco

**Tabla III. 11. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco**

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
<b>Flora y Fauna (FF)</b>	
FF 1. Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
FF 3. Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de leña para uso doméstico.
FF 5. Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre.
FF 6. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.	No aplica ya que el Proyecto no contempla realizar tala o desmonte de la vegetación marginal del Arroyo Los Saucos, el cual se encuentra ubicado al este de los polígonos del Proyecto, además se conservará la franja de amortiguamiento de 20 metros en cada uno de sus lados.
FF 7. Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	No aplica. El Proyecto no realizará aprovechamiento de los recursos naturales. Por otra parte, se implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> .
FF 8. Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	Si aplica. La zona donde se localiza el Proyecto se encuentra dentro de un área de importancia para las aves y especialmente para las aves migratorias, ya que representa un sitio de descanso y permanencia para diferentes especies. Es importante señalar que el Proyecto contempla desarrollar solo 20,665.85 m <sup>2</sup> de un total de 413,317m <sup>2</sup> , es decir, sólo un 5.0% del total y se conservará el macizo forestal presente en el Proyecto.
FF 9. En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar cuente con un análisis realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debido en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.	Si aplica. La mayor parte de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea permanecerá intacta. Además, se contará con un <i>Reglamento de Construcción</i> para el desarrollo del Proyecto, el cual especificará que se dejarán en pie los árboles con mayor desarrollo.
FF 10. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	No aplica ya que el Proyecto no contempla la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
FF 11. Se permite establecer viveros e invernaderos.	No aplica ya que el Proyecto no contempla el establecimiento de viveros e invernaderos.
FF 12. Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre	No aplica ya que el Proyecto no contempla el comercio de fauna silvestre.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
(UMAS).	
FF 13. Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	No aplica ya que el Proyecto no contempla instalar ninguna Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.
FF 14. Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	No aplica ya que la Proyecto no contempla el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.
FF 15. Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No aplica. El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.
FF 16. Se promoverá la erradicación de ( <i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucaliptus ssp.</i> ) y el restablecimiento de la flora nativa.	No aplica. El Proyecto no erradicará las especies de <i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucaliptus ssp.</i> ya que no es su finalidad. Sin embargo, en las áreas a restaurar lo realizará con flora nativa.
FF 17. En las áreas ajardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	Si aplica. El Proyecto solo empleará para las áreas ajardinadas plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.
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%.	El área donde se desarrollará incluye zonas con pendiente mayor al 8%, con la profundidad del suelo mayor a 10 cm con una pedregosidad menor de 35%, por lo que se harán trabajos de restauración en las mismas.
FF 19. En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> ).	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal.
FF 20. El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	No aplica. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de plantas medicinales.
FF 21. Se prohíbe la quema de la vegetación	Si aplica. El Proyecto no contempla la remoción de vegetación realizada mediante la quema de ésta.
<b>Forestal (FO)</b>	
Fo 1. Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 2. Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 4. Los programas de manejo deberán especificar los métodos de corte, los periodos de rotación y las superficies destinadas a aprovechamiento, conservación, restauración y protección.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 5. El aprovechamiento de especies maderables y las cuotas de extracción deberán regularse a través de un programa de manejo forestal, sustentado en estudios	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
dasonómicos, inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.	
Fo 6. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.	Si aplica. El Proyecto no realizará tala o desmonte de vegetación marginal del Arroyo Los Saucos. Antes bien, se implementará acciones de restauración en el área de conservación que así lo requiera con el fin de aumentar la cobertura vegetal.
Fo 7. Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 8. Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	No aplica. El Proyecto no realizará aprovechamiento forestal. Sin embargo, implementará un <i>Programa de Manejo Ambiental</i> , el cual incluya las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.
Fo 19 Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 20. Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	No aplica. El Proyecto no efectuará aprovechamiento forestal. Tampoco contempla realizar un vivero.
Fo 21 En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	
Fo 23. Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un Programa de Reforestación con especies nativas.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 24. Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un Plan de Prevención de Incendios Forestales.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 25. Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Si aplica. Aunque el Proyecto no realizará aprovechamiento forestal implementará un <i>Programa de Manejo Ambiental</i> que incluya la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
Fo 26. Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-1994.	No aplica. El Proyecto no considera la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-1994.
Fo 27 Se prohíbe el cambio de uso del suelo	Si aplica. Aunque el terreno del Proyecto abarca 413,317 m <sup>2</sup> sólo se desarrollaran 17,281.00 m <sup>2</sup> aprovechando los claros de vegetación y, en caso de necesitar realizar un cambio de uso de suelo sería por una superficie menor a la que se planea desarrollar. Por otra parte, el Proyecto contempla dejar extensas
Fo 28 Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
	áreas verdes y se restaurarán aquellas áreas que así lo requieran con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal a través de acciones que garanticen la continuidad del ecosistema, el suelo no se erosionará ni perderá su capacidad reproductiva, el agua no perderá su calidad y tampoco se modificará drásticamente la tasa de infiltración.
Fo 29 Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales.	No aplica. El terreno donde se localizará el Proyecto no son tierras agrícolas o ganaderas y tampoco se realizará aprovechamiento forestal.
Fo 30. Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.	
Fo 31. Se promoverá el establecimiento de cortinas rompe vientos para la protección de renuevos.	No aplica. El Proyecto no considera realizar aprovechamiento forestal, sin embargo, contempla acciones para garantizar la sobrevivencia de especies vegetales rescatadas o bien nativas lo que podría incluir el uso de cortinas rompe vientos.
Fo 32. En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.	Si aplica. Los residuos vegetales originados por la tala de alguna área específica del Proyecto, serán dispuestos diariamente en un área segura y posteriormente serán trozados para utilizarse en el mejoramiento de las áreas verdes.
Fo 33. Se dará preferencia al reacondicionamiento de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	Si aplica. El Proyecto tiene contemplada la construcción de caminos, pero para ello utilizará los caminos preexistentes y utilizará materiales permeables para minimizar los impactos asociados a la implementación de los mismos. Así mismo, la adecuación de caminos y veredas existentes contribuirán con el objetivo de delimitar un perímetro que funcione como brecha cortafuegos.
Fo 34. En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	El área donde se desarrollará incluye zonas con pendiente mayor al 8%, con la profundidad del suelo mayor a 10 cm con una pedregosidad menor de 35%, por lo que se harán trabajos de restauración en las mismas. Lo anterior se considerará en el <i>Programa de Manejo Ambiental</i> .
Fo 35. En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	Si aplica. El área que desarrollará el Proyecto son 20,665 m <sup>2</sup> (2.0665 ha) de un total de 413,317 m <sup>2</sup> (41.3317 ha), y se planea desarrollar precisamente en los claros de vegetación, de quedar aclareos en el área restante al desarrollo se evitará el corte de raíz y también se dejará los tocones en pie.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Fo 36. En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de <i>Cassuarina sp.</i> Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas.	No aplica. El Proyecto no es un aprovechamiento forestal que conlleve áreas sujetas a restauración. Sin embargo, en caso de restaurar algún área del Proyecto lo hará con flora nativa.
Fo 37. Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	No aplica. El Proyecto es de carácter particular.
Fo 38. Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	Si aplica. El Proyecto permitirá de ser posible la regeneración natural del bosque en las áreas libres, no se tiene contemplado realizar reforestación -generalmente introducción de una sola especie- aunque si se contempla la restauración utilizando diferentes especies en las áreas destinadas a conservación.
Fo 39. Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
Fo 40. Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	No aplica. El Proyecto no es un aprovechamiento forestal, aunque si realizará apertura de caminos, mismos que se construirán y acondicionarán evitando obstruir las corrientes de aguas superficiales que se encuentren en el área del Proyecto, en este caso el Arroyo Los Saucos.
Fo 41. En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal.
Fo 42. Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal.
Fo 43. Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	Si Aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal. Sin embargo, el Proyecto considera preservar la vegetación contigua al Arroyo Los Saucos en una franja de 20 metros como lo indica este criterio.
Fo 44. El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	Si aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal. Sin embargo, en caso de ocupar pesticidas y fertilizantes en las áreas de conservación se cumplirá con los criterios de la norma correspondiente al manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Fo 45. Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal. Por otra parte, en las áreas de conservación no utilizarán herbicidas.
Fo 46. El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar aprovechamiento forestal. Por otra parte, en las áreas de conservación en caso de utilizar plaguicidas solo usará los autorizados por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).
Fo 47. Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.	Si aplica. El Proyecto no realizará aprovechamiento forestal. Sin embargo, en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se empleará maquinaria ligera y media, en el caso de requerirse maquinaria pesada, esta solo transitará por las veredas existentes.
Fo 48. Se deberá de garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc.) al subsuelo.	Si aplica. El manejo de residuos se hará conforme a lo establecido en la normatividad correspondiente, con la finalidad de evitar cualquier tipo de contaminación.
<b>Manejo de ecosistemas (MAE)</b>	
MAE 1. Se prohíbe el cambio de uso del suelo	Si aplica. Aunque el terreno del Proyecto abarca 413,317m <sup>2</sup> (41.3317 ha) sólo se desarrollaran 17,281.00 m <sup>2</sup> (1.7281 ha) aprovechando los claros y, en caso de necesitar realizar un cambio de uso de suelo sería por una superficie menor a la que se planea desarrollar. Por otra parte, el Proyecto contempla dejar extensas áreas verdes destinadas a conservación y se restaurarán aquellas áreas que así lo requieran con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal a través de acciones que garanticen la continuidad del ecosistema, el suelo no se erosionará ni perderá su capacidad reproductiva y el agua no perderá su calidad ni la tasa de infiltración.
MAE 18. En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar así lo permita, para lo cual se deberá de contar con un análisis por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.	Si aplica. El área del Proyecto una vez urbanizada, promoverá la conservación de la cubierta vegetal correspondiente al estrato arbóreo.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
MAE 19. Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como ( <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Alnus acuminata ssp arguta</i> , <i>Salix bonpandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i> ).	Si aplica. El Proyecto contempla mantener la vegetación que existe en la zona federal del Arroyo Los Saucos que se encuentre dentro del predio y en caso de ser necesario restaurarla.
MAE 20. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.	Si aplica. El Proyecto pretende conservar el macizo forestal presente en el Proyecto, y promoverá la restauración en las áreas del Proyecto para enriquecer la cubierta vegetal en aquellas áreas que así lo permitan, para promover la recarga por infiltración del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo.
MAE 24. En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitan con restricciones las actividades de desmonte, que tengan como finalidad la de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.	Si aplica. El predio se encuentra en un área con política ambiental de conservación y tiene en total 413,317m <sup>2</sup> (41.3317 ha) de las cuales sólo se desarrollarán 17,281.00 m <sup>2</sup> (1.7281 ha) aprovechando para construir los claros forestales por lo que en caso de necesitar un cambio de uso de suelo sería por una superficie menor a la que se planea desarrollar. En la etapa de preparación del sitio se realiza desmonte y despalme, como se señaló anteriormente la mayoría de las zonas donde se construirán las viviendas son claros forestales, además se implementarán medidas de compensación como la restauración de las áreas que así lo requieran con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal para garantizar la continuidad del ecosistema, disminuir la erosión del suelo y conservar su capacidad reproductiva, conservar la calidad de agua y la tasa de infiltración.
MAE 25. En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitan con restricciones las actividades de despalme, con la finalidad de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.	Si aplica. El Proyecto no contempla la reforestación como tal ya que no se trata de un aprovechamiento forestal. Aunque si contempla la restauración de las áreas destinadas a conservación y lo realizará con las especificaciones que menciona este criterio, es decir la flora nativa, en especial especies de <i>Abies religiosa</i> , <i>Cederla dugesii S. Wats</i> , <i>Juniperus deppeana Steud</i> , <i>Pinus ayacahuite var. Shaw</i> , <i>P. Martinezii Larsen</i> , <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides Michx.</i> y <i>Platymiscium lasiocarpum Sanw.</i>
MAE 26. Se promoverá la reforestación con flora nativa.	
MAE 27. Se promoverá la restauración preferentemente con especies como: <i>Abies religiosa</i> , <i>Cederla dugesii S. Wats</i> , <i>Juniperus deppeana Steud</i> , <i>Pinus ayacahuite var. Shaw</i> , <i>P. Martinezii Larsen</i> , <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides Michx.</i> Y <i>Platymiscium lasiocarpum Sanw.</i>	



Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
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.	No aplica. En el predio del Proyecto no existen bancos de préstamo de arena o material pétreo.
MAE 29. En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 árboles por hectárea.	Si aplica. Aunque El Proyecto pretende afectar lo menos posible el área donde se realizará, pues parte de su atractivo es el paisaje que brinda el ecosistema donde se ubica -bosque de pino-. La restauración de las áreas destinadas a conservación garantizará la densidad mínima de 1,000 árboles por hectárea.
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.	Si aplica. El Proyecto utilizará en la restauración de las áreas destinadas a conservación los ejemplares rescatados antes del desmonte y verificará con acciones de monitoreo que sobrevivan y repondrá aquellas que no sobrevivan.
MAE 31. Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración y/o aprovechamiento sustentable, permitiéndose el desarrollo y aprovechamiento de los pastizales o zonas agrícolas, con la finalidad de contar con un desarrollo de planeación sustentable enfocado en la protección de área natural protegida.	No aplica. El Proyecto no realizará aprovechamiento de pastizales o zonas agrícolas. Sin embargo, el Proyecto restaurará las áreas destinadas a conservación que así lo requieran ayudando a preservar los servicios ecosistémicos del ambiente en que se localiza.
MAE 32. Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	No aplica. En el predio del Proyecto no existen sitios arqueológicos.
MAE 33. Los proyectos por desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	Si aplica. Dentro de las medidas de mitigación se garantizará la conservación del bosque de pino (contribuyendo a la conservación de corredores faunísticos).
<b>Minería</b>	
Mi 2. Solo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades, previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica. El Proyecto no contempla realizar actividades de minería.
Mi 3. Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes en lugar de abrir otros nuevos.	Si aplica. El Proyecto tiene contemplada la construcción de caminos, pero para ello utilizará los caminos preexistentes y utilizará materiales permeables para minimizar los impactos asociados a la implementación de los mismos. Así mismo, la adecuación de caminos y veredas existentes contribuirán con el objetivo de delimitar un perímetro que funcione como brecha

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
	cortafuegos. Lo anterior se considerará en el <i>Programa de Manejo Ambiental</i>
<b>Equipamiento e Infraestructura (If)</b>	
EI 51. Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.	No aplica. En el predio del Proyecto no existen sitios arqueológicos.
<b>Agrícola (Ag)</b>	
Ag 1. El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	No aplica. El Proyecto no pretende desarrollar actividades de agricultura.
Ag 2. El área de cultivo deberá estar separada de las áreas naturales protegidas por una franja de amortiguamiento de 20 m de ancho.	
Ag 3. Para la agricultura se recomiendan suelos sin pendientes o con pendientes moderadas (2 al 8 %), no susceptibles a la erosión.	
Ag 4. Se practicará la rotación de cultivos para mejorar las características físicas del suelo incluyendo cultivos de cobertera (alfalfa).	
Ag 5. Durante la práctica de rotación de cultivos, se deberá incluir por lo menos una leguminosa al año, con el fin de mejorar las condiciones de fertilidad del suelo.	
Ag 6. Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	
Ag 7. No se permite la agricultura cuando la erosión sea superior a 1.8 ton/ha/año en suelos profundos, bien drenados y permeables.	
Ag 8. No se permite la agricultura cuando la erosión sea a 0.4 ton/ha/año en suelos poco profundos y de permeabilidad reducida.	No aplica. El Proyecto no pretende desarrollar actividades de agricultura.
Ag 9. En lugares con una precipitación superior a los 600 mm anuales o con eventos torrenciales de lluvia y con un alto potencial de escorrentía, las parcelas agrícolas deberán estar provistas de una cubierta vegetal permanente o bien recubiertas con los esquilmos agrícolas	
Ag 10. En laderas y pendientes se deberán establecer mosaicos vegetacionales, en los que se combinen áreas forestales y plantaciones multiespecíficas.	No aplica, el Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. Por otra parte, en las laderas y pendientes donde no se realice construcción se respetará la vegetación nativa arbórea.
Ag 11. En pendientes suaves (del 2 al 8 %) se recomienda para reducir la escorrentía superficial, la utilización de canales de desvío y surcado en contorno.	Si aplica. Para dirigir la escorrentía superficial de las áreas desarrolladas dentro del predio donde se desarrollará el Proyecto se utilizarán canales y surcados de contorno.
Ag 12. En suelos en restauración y con pendientes del 15 al 40% se deberán establecer praderas o pastos nativos con el propósito de reducir los escurrimientos.	Si aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. Sin embargo, dentro de las medidas de compensación está la de

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Ag 13. En suelos con alto potencial de escurrentía se recomienda establecer praderas naturales o pastizales de gramíneas que cubran el suelo y modifiquen el escurrimiento. La cobertura deberá ser del 75 al 100% del área total.	restaurar las áreas destinadas a conservación de ser posible con los ejemplares rescatados antes de realizar la actividad de desmonte y en caso necesario adquirirá ejemplares vegetales de un vivero autorizado para evitar reducir o modificar los escurrimientos.
Ag 14. En suelos con pendientes superiores al 40% se recomienda la construcción de terrazas de formación sucesiva y presas filtrantes, así como la introducción de surcado en contorno con el fin de lograr la retención y protección del suelo y mejorar el aprovechamiento del fertilizante y del agua de lluvia.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 15. En terrenos con manejo de terrazas se recomienda la siembra de frutales, magueyes y nopales en los bordes de las terrazas con el fin de estabilizarlas, diversificar la producción de la parcela y proveer una fuente extra de ingresos monetarios y para el autoconsumo.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 16. En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el establecimiento de cortinas rompe vientos (a cada 3 o 4 kilómetros), los cuales deberán tener una orientación transversal a la dirección de los vientos dominantes.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. Sin embargo, para la restauración de las zonas destinadas a conservación en caso de que los ejemplares nuevos con los que restauren lo requieran se utilizarán cortinas rompe vientos.
Ag 17. Las labores de preparación del terreno, como la siembra y la cosecha, se deberán evitar durante los meses de vientos fuertes, correspondientes a febrero y marzo.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 18. Para brindar protección a suelos someros de la erosión se deberá evitar el uso del arado.	
Ag 19. Las aguas con alto contenido de sales no deben usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	El riego de áreas verdes se realizará con agua tratada proveniente de la PTAR.
Ag 20. Cuando los valores de salinidad del suelo rebasen una concentración de 8-16 mmohms/cm. Se recomienda llevar a cabo lavados de suelo con apoyo de un drenaje eficiente.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 21. Es necesario reducir la conductividad eléctrica de los 30 cm superiores del suelo a 10 mohms para poder obtener cosechas tolerantes a las sales	
Ag 22. Se recomienda cultivos tolerantes a la salinidad. (Alfalfa, cebada, remolacha azucarera, algodón, etc.)	
Ag 23. Para lograr una distribución uniforme del agua en suelos salinos se recomienda el sistema de riego por inundación o por melgas.	
Ag 24. En suelos que presenten concentraciones de sodio entre 10 y 60% se recomienda la aplicación de mejoradores como: yeso, azufre, ácido sulfúrico, sulfato de hierro, etc.	

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Ag 25. Se deberán utilizar solo los plaguicidas autorizados por la CICOPALFEST.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. Sin embargo, en caso de utilizar plaguicidas en las áreas destinadas a conservación, utilizará aquellos que estén actualmente en el catálogo de plaguicidas autorizados por la COFEPRIS.
Ag 26. Se deberá asegurar que se cumpla con el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de plaguicida y el periodo de la cosecha.	
Ag 27. Se deberá evitar el uso de plaguicidas con baja movilidad en el ambiente, para evitar la contaminación de los mantos freáticos.	
Ag 28. Se deberán realizar estudios de destino ambiental para determinar la toxicidad para el ser humano, por la exposición a plaguicida que permanece después de la aplicación.	
Ag 29. Se deberá evitar el contacto directo de los equipos de aplicación, envases de plaguicidas o sobrantes, en arroyos, canales, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua.	
Ag 30. Se deberá evitar la aplicación de plaguicidas en campos irrigados, en donde el agua pueda llegar a arroyos, canales u otros cuerpos de agua.	No aplica. El Proyecto no pretende desarrollar actividades de agricultura.
Ag 31. Se prohíbe el uso de plaguicidas organoclorados	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 32. El uso de plaguicidas de uso restringido estará supeditado a la autorización del Gobierno Federal.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 33. Se prohíbe el uso de DDT.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura, por o que dentro del área del Proyecto no se empleará DDT.
Ag 34. Se prohíbe el uso de BHC.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura, por o que dentro del área del Proyecto no se empleará BHC.
Ag 35. Cuando la aplicación de plaguicidas se realice por vía aérea, se deberán utilizar únicamente equipos y aviones registrados ante la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal autorizados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 36. Se promoverá el uso del control biológico.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 37. En la utilización de parasitoides o depredadores para el control biológico, se deberá asegurar que estos, estén 100% libres de hiperparásitos.	
Ag 38. Para mantener controladas las poblaciones de plagas se recomienda llevar a cabo rotaciones de cultivos.	
Ag 39. Se promoverá el control integrado de plagas y enfermedades	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. En caso de ser necesario se anexaría al <i>Programa de Manejo Ambiental</i> , el control biológico de plagas y enfermedades.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Ag 40. Se promoverá el empleo de asociaciones de cultivos en tierras de temporal para evitar la proliferación de plagas	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 41. Se promoverán los cultivos orgánicos	
Ag 4.2 Se deberá impulsar el uso del control legal, que consiste en el establecimiento de cuarentenas.	
Ag 43. Se prohíbe el uso de maquinaria pesada	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura. Aunque el Proyecto si empleará maquinaria ligera y media en los procesos constructivos, en el caso de requerirse maquinaria pesada, solo transitará por las veredas existentes.
Ag 100. Se recomienda el cercado con plantas vivas de las parcelas con el fin de lograr el reordenamiento comunitario de los terrenos y el control del pastoreo.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura ni ganadería.
Ag 101. Los terrenos agrícolas en descanso deberán estar sujetos a una reforestación productiva con especies forrajeras y de otra utilidad, nativas y de rápido crecimiento, que aceleren la recuperación del suelo y que sean una fuente de alimentación para el ganado	
Ag 102. Las técnicas de fertilización deben determinar las condiciones concretas en que se debe realizar el abonado de los diferentes cultivos.	
Ag 103 A fin de reducir el lavado de nitratos se recomienda mantener la máxima cobertura vegetal, reducir el laboreo en otoño, evitar quema de rastrojos, enterrar pajas y residuos, limitar una excesiva carga de ganado en praderas fertilizadas.	
Ag 104. En cultivos de maduración retardada y cultivos perennes se recomienda la aplicación de nutrientes de efecto lento y prolongado tales como el nitrato de amonio y fosfatos solubles al ácido.	
Ag 105. En cultivos de crecimiento rápido y maduración temprana se recomienda el uso de fertilizantes nítricos y superfosfatos de rápida acción y fácilmente solubles.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 106. Se recomienda el uso de fosfatos solubles al agua para cultivo de leguminosas.	
Ag 107. Cultivos como tabaco y papa se recomienda fertilizarlos con nitrógeno de amonio.	
Ag 108. Se recomienda la aplicación de fosfatos solubles al ácido durante la siembra de leguminosas perennes de raíces profundas como la alfalfa.	
Ag 109. Para el caso de pasturas se recomienda la aplicación de nitrógeno nítrico y fosfato soluble al agua.	
Ag 110. Se promoverá la utilización de colecciones de cultivos y animales, la diversidad de cultivos en campos individuales.	No aplica ya que el Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Ag 111. Se promoverá la rotación y la agricultura migrante, el uso de las diferentes zonas climáticas y el intercambio de sistemas.	No aplica ya que el Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 112. Se deberá mantener un alto índice de humus en el suelo.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 113. Se deberá conservar la textura y la estructura del suelo cultivado.	
Ag 114. Se deberán establecer rotaciones plurianuales de diferentes cultivos.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 115 Las deficiencias de nutrimentos en el suelo se deberán complementar con fertilización orgánico-mineral.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 116. En la práctica de abonos verdes, la planta (leguminosa) que será incorporada al terreno deberá estar en la época más propicia de su desarrollo vegetativo (generalmente floración), con el fin de obtener la mayor cantidad de nutrientes y humedad en el suelo.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 117. Se promoverá el uso de abonos orgánicos.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 118 Cuando se utilice estiércol animal en la producción de frutas y hortalizas este sólo debe ser aplicado cuando se asegure que se han minimizado los riesgos de contaminación de este por microorganismos patógenos.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 119. Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se les deberá aplicar tratamientos, para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto.	
Ag 120. El estiércol que se utilice como fertilizante deberá provenir de animales sanos y ser sometido a la práctica de producción de composta para la eliminación de bacterias patógenas, huevos y esporas.	
Ag 121. Se promoverá el uso de compostas.	
Ag 122. Los materiales que pueden ser utilizados para la fabricación de compostas son: plantas, hojas de árboles, paja, aserrín, desperdicios vegetales, hierba seca, caña de maíz, sobrantes de comida, materia animal, plumas de aves de corral, harina de hueso y harina de pescado	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 123. Se recomienda el uso de abonos orgánicos, abonos verdes (legumbres), como fuentes de nitrógeno	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.
Ag 124. Se recomienda el uso de paja, rastrojo y aserrín como fuentes de nitrógeno	
Ag 125. Está prohibida la movilización, propagación, liberación y consumo de transgénicos.	
Ag 126. Se deberán utilizar semillas de variedades no transgénicas, que sean resistentes a enfermedades.	No aplica. El Proyecto no desarrollará actividades de agricultura.

Criterios de Regulación Ecológica por uso de suelo.	Vinculación con el Proyecto
Ag 127. Se recomienda para las zonas áridas que sean de temporal, que la producción se oriente a especies de importancia comercial, como variedades de <u>magüey</u> , variedades de <u>nopal</u> , variedades de <u>mezquite</u> , <u>candelilla</u> , <u>jojoba</u> y <u>palma</u> .	
Ag 128. En las zonas áridas se recomienda la explotación de especies de plantas comestibles por medio de viveros.	

### III.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

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

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

Las políticas ambientales se describen a continuación.

**Tabla III. 12. Políticas ambientales del POERMM**

Política	Descripción
Protección	Se aplica a las áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él (como es el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales). Con esta política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
Conservación	Esta política está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales, cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no necesariamente deben incluirse en algún sistema de áreas naturales protegidas federal o estatal. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento o riesgos naturales o antrópicos, área de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.
Restauración	Se aplicará a aquellas áreas que deberán sujetarse a programas específicos de recuperación de los recursos naturales. Estas son las áreas que presentan procesos acelerados de deterioro ambiental, como suelos muy erosionados cuyo potencial productivo (para agropecuario o usos forestales) es nulo o extremadamente pobre. Esta política implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.
Aprovechamiento sustentable	Se aplicará a aquellas áreas en donde se tienen características adecuadas para un uso óptimo de los recursos naturales y/o para el desarrollo agropecuario o forestal. En esas áreas será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al ambiente.



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

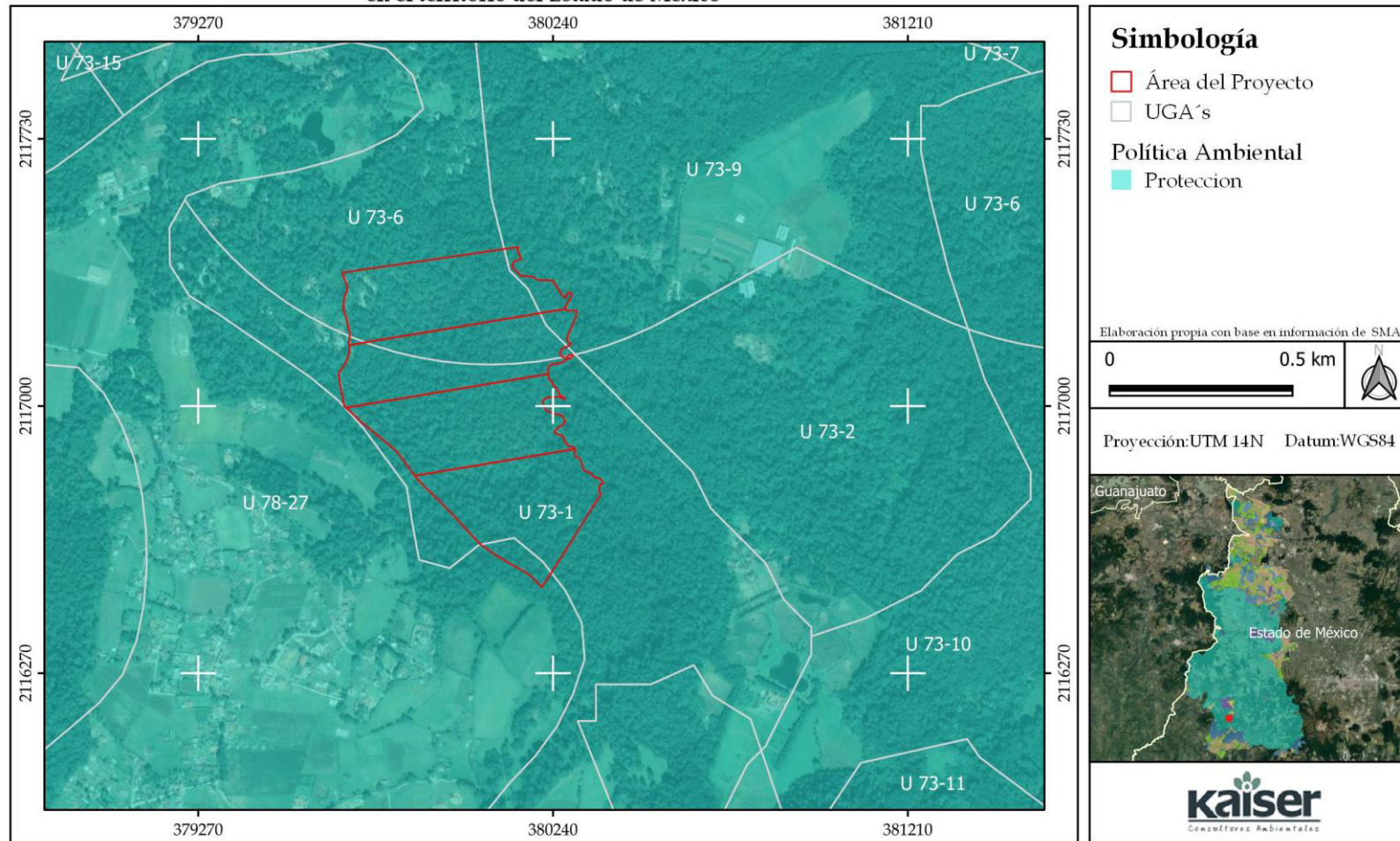
El Modelo de Ordenamiento Ecológico comprende ocho tipos de usos del suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de Temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25%, Pecuario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

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

**Tabla III. 13. UGAs aplicables al Proyecto en base al POERMM**

UGA	Política	Uso	Criterios
U 73-1	Protección	Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA)	L1, L8
U 73-2	Protección		L1, L8
U 73-6	Protección		L1, L7, L8
U 73-9	Protección		L1, L7, L8
U 78-27	Protección	Agrícola temporal	L4, L8

**Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca,  
en el territorio del Estado de México**



**Figura III. 4. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca**

**Tabla III. 14. Vinculación del Proyecto con el POERMM**

Lineamiento Ecológico	Objetivo específico	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
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.	No aplica. El Proyecto no realizará el aprovechamiento forestal.
	2. Mantener el uso agropecuario.	El uso del suelo podrá ser agropecuario.	No aplica. El Proyecto no realizará el aprovechamiento agropecuario.
	3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales.	El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.	Si aplica. El Proyecto realizará uso del servicio ambiental de paisaje, disfrutará de la vista escénica del bosque de pino, así como la purificación de aire que este brinda.
L4. Promover activamente el cambio de uso del suelo, hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos.	12. Modificar el uso agrícola al forestal con provisión de bienes y servicios ambientales.	El uso del suelo deberá ser para la provisión de bienes y servicios ambientales.	No aplica. El uso actual del Proyecto no es agrícola y tampoco lo modificará a los usos que mencionan estos criterios.
	13. Modificar el uso agrícola al agroforestal.	El uso del suelo deberá ser agroforestal.	
	14. Modificar el uso pecuario al agroforestal.	El uso del suelo deberá ser agroforestal.	No aplica. El uso actual del Proyecto no es pecuario y tampoco lo modificará a los usos que mencionan estos criterios.
	15. Modificar el uso pecuario al forestal, con provisión de bienes y servicios ambientales.	El uso del suelo deberá ser forestal productivo, con provisión de bienes y servicios ambientales.	
L7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos.	22. Controlar y mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean las zonas urbanas o urbanizables.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables, de acuerdo con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	No aplica. No es responsabilidad del promovente hacer cumplir estos lineamientos. Sin embargo, cabe mencionar que el Proyecto se localiza fuera del área urbana del

Lineamiento Ecológico	Objetivo específico	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	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 amenaza de deslizamiento o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control. Estas disposiciones deben incluirse en los nuevos Programas y/o Planes Municipales de Desarrollo Urbano, así como las actualizaciones.	Municipio de Valle de Bravo y las áreas en donde se establecerán las viviendas se ubicarán fuera de zonas con amenazas de deslizamiento.
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación "muy alto" y "alto".	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación muy alto y alto.	
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.	Si aplica. El Proyecto pretende afectar lo menos posible el área donde se realizará, pues parte de su atractivo es el paisaje que brinda el ecosistema donde se ubica -bosque de pino-. Y se implementará un Programa de Manejo Ambiental, además, de considerar entre las medidas de compensación la restauración de las áreas destinadas a conservación para preservar los servicios ambientales del ecosistema.
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales, que no cuentan con un decreto (107,180 ha).	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	

## III.2. PLANES DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y MUNICIPAL

### III.2.1. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MÉXICO 2019

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

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

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

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

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

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

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

El Proyecto contribuye con el Pilar Territorial, a través de sus objetivos y estrategias, como se indica en la Tabla III. 14.

**Tabla III. 15. 14 Vinculación del Proyecto conforme al PEDUEM 2017**

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

El ordenamiento del territorio se constituye como una función pública, para el cumplimiento de los siguientes fines:

- Posibilitar a los habitantes el acceso a las vías públicas, infraestructuras de transporte y demás espacios públicos, y su destinación al uso común, y hacer efectivos los derechos constitucionales de la vivienda y los servicios públicos domiciliarios.
- Atender los procesos de cambio de uso del suelo y adecuarlos en aras del interés común, procurando su utilización racional en armonía con la función social de la propiedad a la cual le es inherente una función ecológica, buscando el desarrollo sostenible.
- Impulsar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación del patrimonio cultural y natural.
- Mejorar la resiliencia de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales.

Según el artículo 10 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, corresponde a las Entidades federativas, entre otras atribuciones, las siguientes que se relacionan con el reparto de cargas y beneficios como una fuente de financiamiento en las ciudades:

XII. Emitir y, en su caso, modificar la legislación local en materia de Desarrollo Urbano que permita contribuir al financiamiento e instrumentación del ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano en condiciones de equidad, así como para la recuperación de las inversiones públicas y del incremento de valor de la propiedad inmobiliaria generado por la consolidación y el crecimiento urbano.

Las políticas y estrategias de ordenamiento urbano y de zonificación indican que las estrategias se refieren al mejoramiento de la habitabilidad de los asentamientos humanos, la elevación de la competitividad de los centros de población, la redensificación de las áreas urbanas, el crecimiento urbano sustentable y la preservación del patrimonio histórico construido.

El Proyecto es congruente con el Pilar 3 del PEDUEM, por lo que se considera que el Proyecto coadyuvara a los objetivos planteados por el plan.

### III.2.2. PLAN DE MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE VALLE DE BRAVO 2020

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

Con la finalidad de regular los usos de suelo del territorio de Valle de Bravo, se realizó una primera gran clasificación; Área Urbana; Área Urbanizable; y Área No Urbanizables. El Área del Proyecto se encuentra dentro del **Área No Urbanizable** y a su vez se encuentra dentro de la **Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales (clave SSRN)**. En el PMDUVB se definen la zona y subzona en la que se encuentra el Área del Proyecto de la siguiente forma:

***“Zona No Urbanizable***

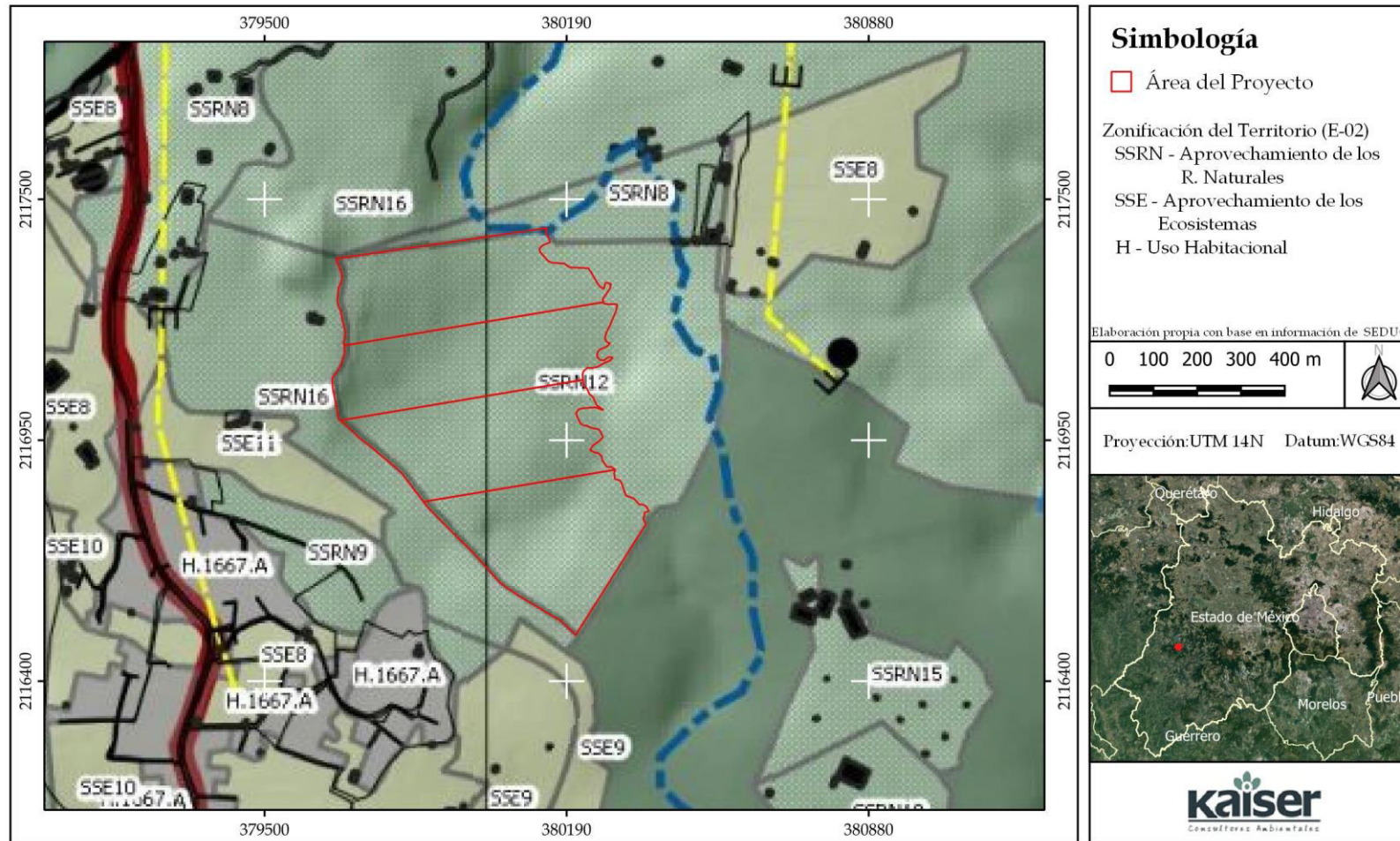
*Se refiere a superficies sujetas a una normatividad urbano-ambiental fundada en un aprovechamiento sustentable del suelo con densidades y coeficientes de ocupación del suelo muy bajos...”*

***“SSRN Superficies de Aprovechamiento de los Recursos Naturales***

*Superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. Las actividades permitidas se realizarán bajo los lineamientos específicos marcados por el PMAPRN y sus reglas administrativas.”*

En la siguiente Figura se muestra la ubicación del Área del Proyecto con respecto a la Zonificación del Territorio (Plano de estrategia E-02) del PMDUVB. En la Tabla III. 15 se describen las normas de uso de suelo y en la Tabla III. 16. se enlistan las actividades permitidas.

**Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020**



**Figura III. 5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo**



En la siguiente tabla se presenta la normatividad aplicable a la zona SSNR12, dentro de la cual se encuentra el Área del Proyecto.

**Tabla III. 16. Normatividad aplicable en la zona SSNR12**

Uso General	Uso Específico	SSNR12	
Densidad	Habitantes/Hectáreas	2	
	No. De viviendas/Hectárea	0.5	
	M <sup>2</sup> de terreno Bruto/Vivienda	20,000	
	M <sup>2</sup> de terreno Neto/Vivienda	12,000	
Lote Mínimo en Subdivisión	Frente (m)	70	
	Superficie (m <sup>2</sup> )	12,000	
	No. De Viviendas/Lote Mínimo	1	
Superficie sin Construir	% del Lote (Uso Habitacional)	95	
	% del Lote (Uso No Habitacional)	95	
COS Superficie de Desplante	<b>% del Lote (Uso Habitacional)</b>	<b>5</b>	
	<b>% del Lote (Uso No Habitacional)</b>	<b>5</b>	
Altura Máxima de Construcción	Uso Habitacional	Niveles	2
		m sobre nivel de desplante	7.5
	Uso No Habitacional	Niveles	2
		m sobre nivel de desplante	7.5
CUS (Intensidad Mínima de Construcción)	<b>Uso No Habitacional (veces la sup. del lote)</b>	<b>0.1</b>	
	<b>Uso No Habitacional (veces la sup. del lote)</b>	<b>0.1</b>	
Restricciones Mínimas de Construcción	Frente	10	
	Laterales	15	
	Fondo	45	

Fuente: PMDIUVB 2020

El Proyecto se apegará a la normatividad aplicable a la zona SSNR12, cumpliendo cabalmente con los límites de ocupación señalados.

En la Tabla III. 16 se definen las actividades permitidas en la zona SSNR12 y se especifica cuáles de estas actividades están sujetas a Dictamen Único de Factibilidad (DUF).

**Tabla III. 17. Actividades permitidas en la zona SSNR12**

Actividades permitidas en la zona SSNR12				Actividades Contempladas para el Proyecto
Uso	Uso Específico	Superficie por uso	DUF	
<b>Habitacional</b>				
<b>Habitacional</b>	Unifamiliar y Plurifamiliar	1 a 29 viviendas		
		30 a 60 viviendas	DUF	
		Más de 60 viviendas	DUF	
	Habitacional campestre, Rústico o Eco rancho Unifamiliar	1 a 29 viviendas		X
	Habitacional campestre, Rústico o Eco rancho Unifamiliar	Más de 30 viviendas	DUF	
<b>Actividad Terciaria</b>				
<b>Comercio de Productos y servicios básicos</b>	Establecimientos para la venta de abarrotes, agua purificada y vinos, depósito de cerveza, misceláneas, cremerías, panaderías y pastelerías, tortillería, expendios de alimentos sin preparar y de comida; dulcerías, fruterías, recauderías, carnicerías, pescaderías, roscaderías, salchichonerías, farmacias, papelerías, periódicos, revistas, librerías, tabaquerías, salones de belleza, estética de uñas, peluquerías, lavanderías, tintorerías, lonjas mercanti y otroses y minisúper, vidrierías, tlapalerías, ferreterías, venta de calzado, renta de calzado, venta de ropa.	Hasta 30 m <sup>2</sup> por uso		
<b>Establecimientos con servicio de alimentos con bebidas alcohólicas</b>	salón y/o jardín de eventos	Cualquier superficie por uso	DUF	
<b>Centros de consultorios sin encamados.</b>	Centros de consultorios y de salud, acupuntura, dentales, homeopáticos, naturismo, ópticos, ortopédicos, pedicurista, podólogos, quiroprácticos, tratamientos corporales (spa) unidades de primer contacto, laboratorios de análisis clínicos, dispensarios.	Hasta 120 m <sup>2</sup> por uso		
<b>Hospitales y sanatorios</b>	Clínicas-hospital, sanatorios, maternidades, policlínicas, hospitales generales y de especialidades, centros médicos y unidades de rehabilitación físico-mental.	Hasta 9 camas.		
<b>Centros de espectáculos</b>	Jardines de eventos	Cualquier superficie	DUF	

Actividades permitidas en la zona SSNR12				Actividades Contempladas para el Proyecto
Uso	Uso Específico	Superficie por uso	DUF	
<b>culturales y recreativos</b>		por uso		
<b>Parques y jardines</b>	Plazas, jardines botánicos, juegos infantiles, parques y jardines en general.	Cualquier superficie por uso		
<b>Instalaciones hoteleras</b>	Búngalos y cabañas rústicas	Cualquier superficie por uso	DUF	
	Hoteles, moteles, posadas y casas de huéspedes	Cualquier superficie por uso	DUF	
<b>Turismo</b>	De aventura	Cualquier superficie por uso	DUF	
	Bajo impacto	Cualquier superficie por uso		
<b>Estacionamientos públicos</b>	Verticales, horizontales y pensiones.	Hasta 50 cajones.		
	Verticales, horizontales y pensiones.	Más de 50 cajones.	DUF	
<b>Actividades Secundarias</b>				
<b>Manufacturera de productos de Madera, palma, mimbre y corcho.</b>	Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados; productos diversos de corcho y harina de madera; productos de madera para la construcción; casas de madera; muebles de madera; mimbre, bambú y mixtos; envases de madera y otros materiales de origen vegetal; ataúdes, artículos de cocina, accesorios y productos de madera y palma en general.	Hasta 600 m <sup>2</sup> por uso	DUF	
<b>Actividades Primarias</b>				
<b>Establecimiento de UMA (Unidades de Manejo para la conservación de vida silvestre)</b>	De restauración Protección Mantenimiento Investigación Rescate Resguardo Recreación Educación ambiental Rehabilitación Repoblación Reintroducción Reproducción Aprovechamiento Extractivo de flora y fauna Recuperación	Cualquier superficie por uso		
<b>Viveros</b>	Cultivo de coníferas y latifoliadas como pinos, encinos y ailes.	Cualquier superficie por uso		
	Cultivo de cactáceas como mamilaria, órgano, nopal y maguey.			

Actividades permitidas en la zona SSNR12				Actividades Contempladas para el Proyecto
Uso	Uso Específico	Superficie por uso	DUF	
	Cultivo de árboles exóticos exclusivos para barreras arbóreas como eucalipto y casuarinas.			
	Producción de esquejes de flores, plantas ornamentales y medicinales.			
	Producción de cactáceas, frutas caducifolias.			
<b>Captación y distribución de agua</b>	Captación, tratamiento, conducción y distribución de agua.	Cualquier superficie por uso		
	Operación de plantas potabilizadoras.	Cualquier superficie por uso		
<b>Instalaciones de antenas de comunicación</b>	Torres y mástiles en patio máximo 45 m	Cualquier superficie por uso	DUF	
	Torres y mástiles máx. 20 m.	Cualquier superficie por uso	DUF	

NOTA: Todas las actividades, cambios y modificaciones a las presentes disposiciones, deberán apegarse y respetar las Normas Específicas establecidas en el presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, y ambientales correspondientes.

Fuente: PMDUVB, 2020.

Adicionalmente, en el PMDUVB se presentan cuadros de compatibilidades que explican de manera tabular, a través de una tabla de doble entrada, si un uso de suelo es compatible con otro a partir de la clasificación de actividades económicas (primarias, secundaria y terciaria). En cada caso, a partir de la clasificación de Uso General, Uso Específico y Unidad de Superficie, se cruza con el tipo de uso de suelo con el que se quiere contrastar para establecer su compatibilidad. Los usos compatibles se designan con la letra "P" de Permitido. En la siguiente tabla se muestran las actividades compatibles con el uso de suelo clasificado como Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas (SSRN).

**Tabla III. 18. Compatibilidad de uso**

Uso	Uso Específico	Superficie por uso	Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales
			SSRN
<b>Actividades secundarias</b>			
<b>Manufacturera de productos alimenticios, bebidas y tabaco.</b>	Manufactura de conservas alimenticias de frutas y legumbres: preparación, conservación, envasado y deshidratación de frutas, legumbres, jugos, sopas, guisos, salsas y concentrados (caldos), productos en polvo para bebidas.	Hasta 600 m <sup>2</sup> por uso.	P
	Manufactura de productos de maíz y trigo: elaboración de productos de harina de maíz, de trigo y pastas	Hasta 600 m <sup>2</sup> por uso.	P
	Molinos de semillas, chiles y granos.	Hasta 600 m <sup>2</sup> por	P

Uso	Uso Específico	Superficie por uso	Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales
			SSRN
		uso.	
<b>Manufacturera a base de minerales no metálicos.</b>	Elaboración de alfarería, cerámica, muebles y materiales para la construcción a base de arcilla, fabricación y productos de vidrio en general.	Hasta 250 m <sup>2</sup> por uso.	P
<b>Manufacturas domiciliarias</b>	Elaboración de dulces, mermeladas, salsas, pasteles y similares, bordados y costuras, cerámica en pequeña escala, calzado y artículos de cuero en pequeña escala, joyería y orfebrería, talleres.	Hasta 30m <sup>2</sup> por uso	P
<b>Actividades Primarias</b>			
<b>Agricultura</b>	De traspatio	Hasta 150 m <sup>2</sup> por uso.	P
<b>Establecimiento de UMA (Unidades de Manejo para la conservación de vida silvestre)</b>	De restauración Protección Mantenimiento Investigación Rescate Resguardo Recreación Educación ambiental Rehabilitación Repoblación Reintroducción Reproducción Aprovechamiento Extractivo de flora y fauna Recuperación	Cualquier superficie por uso	P
<b>Viveros</b>	Cultivo de coníferas y latifoliadas como pinos, encinos y ailes. Cultivo de cactáceas como mamilaria, órgano, nopal y maguey. Cultivo de árboles exóticos exclusivos para barreras arbóreas como eucalipto y casuarinas. Producción de esquejes de flores, plantas ornamentales y medicinales. Producción de cactáceas, frutas caducifolias.	Cualquier superficie por uso	P

Fuente: PMDUVB, 2020.

**Tabla III. 19. Normatividad aplicable**

Norma	Cumplimiento
<b>Normas generales territoriales</b>	
<p><b>NG1. Lote mínimo.</b> Lo señalado en las normas de aprovechamiento se refiere al lote producto de una subdivisión, no al lote privativo de un condominio. En tanto no se subdivida el suelo, las normas de densidad y lote mínimo se obtendrán aplicando la norma a la totalidad de la superficie del predio</p>	<p>El Proyecto cumplirá con la densidad que permita la totalidad de la superficie del predio.</p>
<p><b>NG2. Altura.</b> Para calcular la altura máxima de construcción sobre el nivel de desplante señalada la Tabla de Normas de Uso del Suelo, se medirá la distancia vertical entre el terreno natural y el punto de construcción del cual se quiere medir la altura. La referencia debe siempre ser el terreno natural y no el nivel de calle ni el nivel de un terreno que haya sido previamente rellenado. En terrenos con pendiente, se permite el escalonamiento de niveles con un traslape no mayor al 50% de la superficie de cada nivel, no pudiendo haber más de dos niveles habitables ni muros de contención, estructuras o columnas mayores a 5 metros. Los estacionamientos subterráneos no se tomarán en cuenta como un nivel adicional. En los suelos de aprovechamiento sustentable con especies arbóreas maduras, la altura de las edificaciones no deberá sobrepasar la altura de la cobertura vegetal existente. Para el caso de los suelos de aprovechamiento sustentable con especies arbustivas o arbóreas jóvenes que no sobrepasen los 11.25 m de altura.</p>	<p>En concordancia con la información que se presentó en la Tabla III.15 Normatividad aplicable en la zona SSNR12 -que es donde se localiza el Proyecto-, para uso habitacional se permite una altura máxima de construcción de 7.5 m sobre nivel de desplante y dicha altura se medirá conforme lo descrito en esta norma.</p>
<p><b>NG3. Aprovechamiento de azoteas.</b> Se permite el aprovechamiento única y exclusivamente como terraza descubierta de hasta 20% en Zona 1: Centro Histórico de la Cabecera Municipal y Zona 2: Valle de Bravo Tradicional, cuyos acabados tendrán que ser de barro para armonizar los techos de teja obligatorios en estas zonas, y en las demás zonas marcadas en el reglamento de imagen urbana se permitirán de hasta un 50% de losa plana sin techar. Previos dictámenes de INAH en zonas 1 y 2, y el visto bueno del Consejo Técnico de Ordenamiento Territorial e Imagen Urbana.</p>	<p>El Proyecto no se encuentra dentro del área urbana (Zona 1: Centro Histórico de la Cabecera Municipal y Zona 2: Valle de Bravo Tradicional). El Área del Proyecto se encuentra dentro del Área No Urbanizable y a su vez se encuentra dentro de la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales (clave SSRN12), por lo que no se tendría que adherir a esta norma.</p>
<p><b>NG4. Sótanos.</b> (Planta de construcción que está localizada por debajo del nivel de la calle y subterráneo) Se permiten con ocupación del total del área de desplante permitida siempre y cuando cuenten con estudios previos hidrológicos y de mecánica de suelos que sustente que no afecta la construcción, ni predios colindantes. Se deberá garantizar la infiltración de agua pluvial al suelo dentro del predio.</p>	<p>El Proyecto no contempla la construcción de sótanos.</p>
<p><b>NG5. Usos complementarios.</b> Se considerarán otros usos complementarios a la vivienda relativos a su atención, funcionamiento y servicio, tales como: invernaderos, casas club, áreas de usos múltiples, bodegas, caballerizas, instalaciones de uso deportivo, etc. El resto de la superficie adjudicable a la vivienda se destinará a áreas forestadas, agrícolas (si el uso de suelo lo permite), áreas verdes o servicios complementarios y se</p>	<p>El Proyecto construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ya que contempla regar con el agua tratada sus áreas verdes.</p>

Norma	Cumplimiento
<p>podrá localizar distribuida en el resto del proyecto de aprovechamiento que para tal efecto se realice.</p>	
<p><b>NG6. Derechos de vía y zona de riesgo:</b> Todas las edificaciones que se pretendan construir deberán realizarse sin excepción respetando los derechos de vía o con un límite mínimo de:</p> <p>Derechos de vías totales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 m de cualquier ducto de petróleo o sus derivados</li> <li>• Para vialidades regionales será de 40 m.</li> <li>• 12 m. para vialidad primaria</li> <li>• 10 m. de una vialidad secundaria</li> <li>• 12 m. de camino rural</li> <li>• 10 m canales de riego y arroyos</li> </ul> <p>Secciones viales mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m. para andadores</li> <li>• 9 m. para vialidades con retorno</li> <li>• 12 m. para vialidades locales</li> <li>• 18 m. para vialidades secundarias o colectoras</li> <li>• 21 m. para corredores urbanos</li> </ul> <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 m. de banquetta en vialidades primarias</li> <li>• 2 m. de banquetta en vialidades secundarias o colectoras</li> <li>• 1.80 m. de banquetta en vialidades locales</li> <li>• 1.20 m. de banquetta en vialidades con retorno</li> <li>• Todas las vialidades cerradas deberán de contar con un retorno para salir de ellas</li> <li>• Las zonas comerciales o similares deberán contar con acceso y área de carga y descarga en zonas dentro del propio predio, (no obstruyendo la vía pública)</li> <li>• 50m. de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión, o según lo indique la norma de referencia NRF-0124-CFE-2014</li> <li>• 10m. de zonas industriales ligeras y medianas</li> <li>• 10m. de complejos patrimoniales históricos no integrados al desarrollo urbano</li> <li>• 50m. de preservaciones arqueológicas o ecológicas.</li> <li>• 1,000m de la cabecera de una pista de aeródromo</li> </ul> <p>No se permitirá la construcción en terrenos donde se identifiquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluviones naturales recientes, profundos o superficiales, o todo tipo de relleno artificial en barrancos, lagos, lagunas y terraplenes en general, no consolidados y sensibles en muchos casos a efectos de resonancia.</li> <li>• Antiguos brazos o lechos secos de ríos o lagos.</li> <li>• Terrenos sobre hidratados que, al licuar y abatir su nivel freático, pierden su capacidad de carga; o terrenos inestables, con serios agrietamientos y sensibles asentamientos diferenciales.</li> <li>• Faldas de cerros, en particular Las que presentan sus estratos y fracturas orientadas en la misma dirección de sus</li> </ul>	<p>El Proyecto acatará lo descrito en esta norma</p>

Norma	Cumplimiento
<p>pendientes observando además en su material, una frágil cohesión susceptible al deslizamiento o derrumbe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravas sobre estratos de arcilla inestable (marga y arcillas) y los mantos de ceniza volcánica (piedra pómez) aún en los casos en que se localice lejos de áreas volcánicas activas o inactivas y de los epicentros sísmicos.</li> <li>• Zonas con pozos naturales o artificiales, cuevas, cavernas o minas o con problemas graves de hundimiento o alta compresibilidad.</li> <li>• Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobre o al pie de laderas cuyo material sea poco coherente y de adherencia frágil, con tendencia al desprendimiento por intensas lluvias, sobresaturación hidráulica, sobrepeso o movimientos vibratorios o sísmicos, dejando una franja mínima de seguridad de 25m entre las bases de éstas y el área a desarrollar.</li> <li>• Al pie de taludes artificiales en el margen mínimo de seguridad señalado anteriormente.</li> <li>• Terrenos inestables arenosos (dunas), o con serios conflictos dados por sus características de expansión, colapso, granulación suelta, dispersión de material, corrosión o alto contenido orgánico.</li> <li>• Zonas con relieve muy accidentado o con pendientes mayores al 35%.</li> </ul>	
<b>Normas Específicas</b>	
<p><b>NE1.</b> Aquella sub zonificación del Programa de Manejo “Área de Protección de los Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tiloxtoc y Temascaltepec”, publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2018, que afecte o restrinja la utilidad pública en las zonas clasificadas como “Asentamiento Humano” derivado de las diferencias de escala de planeación entre éste y el presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, prevalecerá la utilidad pública en atención a la conformidad con las características metropolitanas, urbanas y rurales que deben estar previstas en los planes municipales de desarrollo urbano, de acuerdo con la Fracción III del Artículo 5.17 del Código Administrativo del Estado de México.</p>	<p>De acuerdo con el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la Categoría del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, el Proyecto se localiza entre la superficie de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados y la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo, el cual permite la Construcción, operación y utilización de infraestructura exclusivamente con fines habitacionales, por lo que el Proyecto no se contraponen con lo descrito en esta norma.</p>
<p><b>NE2.</b> Todos aquellos predios que cuenten con un permiso emitido por autoridad competente, previo a la publicación del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, deberán apegarse a lo establecido en el Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México, y en su caso, a lo que establezca el Programa de Manejo “Área de Protección de los Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tiloxtoc y Temascaltepec”, publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2018. No se podrán fusionar predios a aquellos que cuenten con una autorización con el objeto de adquirir la normatividad y los derechos de ésta. (Véase tabla 64 de autorizaciones previas municipales)</p>	<p>Los cuatro predios que conforman el Proyecto se fusionaron en abril de 2021 (Anexo III.1) y cumplirán con la normatividad del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano.</p>
<p><b>NE3.</b> A los predios que se localicen en Áreas con</p>	<p>El predio del Proyecto se encuentra en un área no</p>



Norma	Cumplimiento
<p>aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas y de los recursos naturales (áreas no urbanizables), no se permitirán los cambios de uso del suelo ni los incrementos de densidad, intensidad y porcentaje de desplante. (Artículo 5.57 fracción I del Libro V del Código Administrativo del Estado de México), salvo aquellos que se realicen en apego a las Normas Específicas que expone el presente documento. (Véase NE8) o a través de los distintos instrumentos que se incluyen en el presente plan.</p>	<p>urbanizable, específicamente esta localizado en la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales SSSNR12 y cumplirá con la densidad permitida en el presente Plan Municipal de Desarrollo. Por otra parte, en caso de necesitar realizar un cambio de uso de suelo lo hará apegándose a los lineamientos pertinentes.</p>
<p><b>NE4.</b> Las superficies de desplante de cada predio (incluye el uso habitacional y uso no habitacional) estarán sujetas a lo estipulado en la tabla de usos de suelo. Aquellos proyectos arquitectónicos que aprovechen la cubierta forestal e integren los ejemplares arbóreos en su diseño, tendrán facilidades en la emisión de los permisos y licencias de construcción que el municipio establezca, sin menoscabo de los permisos, estudios de factibilidad y/o manifestaciones de impacto ambiental requeridos por parte de las autoridades ambientales federales y estatales. Si por la configuración del predio, y en cumplimiento a las autorizaciones obtenidas el propietario o poseedor se ve obligado a desmontar o talar la superficie equivalente al porcentaje de área de desplante a la cual tiene derecho, deberá apegarse a lo establecido en la Norma Específica 10.</p>	<p>Los predios que conforman el Proyecto cuentan con licencia de uso de suelo habitacional (Anexo III.2) Cumplirá con la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular y en su momento el correspondiente Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales adhiriéndose a lo estipulado en la Norma Específica 10.</p>
<p><b>NE5.</b> Todos aquellos predios existentes cuya superficie sea menor a lo que indica la normatividad (lote mínimo en subdivisión) y cuya propiedad o posesión este legalmente acreditada (ya sea ante el registro Instituto de la Función Registral del Estado de México en caso de particulares o mediante el certificado parcelario emitido por el Registro Agrario Nacional (RAN) en el caso de parcelas ejidales o ejidos, y con fecha previa a la publicación del presente plan), no podrán ser objeto de subdivisión y las normas de aprovechamiento que indique el uso de suelo correspondiente, serán proporcionales a la superficie de los predios en cuestión. En ningún caso, la superficie de desplante será la misma que la superficie total (COS de 1) y se deberán respetar las restricciones mínimas de construcción proporcionales a la superficie del predio. Con excepción del uso de suelo SSE y SSRN, en los predios inscritos en el IFREM y anteriores a la publicación del presente plan, donde las normas de aprovechamiento permitan una superficie de desplante menor a los 59m<sup>2</sup> se permitirá una vivienda de máximo 60 m<sup>2</sup> en un nivel y máximo 120m<sup>2</sup> de construcción en dos niveles.</p>	<p>Los cuatro lotes que conforman el Proyecto son privados y están registrados ante el Instituto de la Función Registral del Estado de México tal como lo constatan sus escrituras (Anexo I.4). Por otra parte, el Proyecto cumplirá con el COS que le corresponde de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020.</p>
<p><b>NE6.</b> Todas aquellas autorizaciones previas con Acuerdo vigente publicado en el Periódico Oficial "Gaceta Oficial del Gobierno", previas a la publicación del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, y que se encuentren en zonas de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas (Clave SSE) o de los Recursos Naturales (Clave SSRN) deberán sujetarse a lo que señale el Programa de Manejo "Área de Protección de los Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo,</p>	<p>El Proyecto se sujetará a lo que señale el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020.</p>

Norma	Cumplimiento
<p><b>NE7.</b> Cualquier licencia de uso de suelo sobre predios ubicados colindantes con la presa Valle de Bravo, así como cualquier obra que pretenda realizarse en ellos, deberá contar con el visto bueno emitido por la Comisión Nacional del Agua, permitiéndose sólo los usos que esta dependencia establezca.</p>	<p>El Proyecto no se encuentra colindante a la presa Valle de Bravo.</p>
<p><b>NE8.</b> Aquellos propietarios o poseedores de predios en superficie con usos de aprovechamiento sustentable (Clave SSE y SSRN) que deseen agrupar las viviendas a las cuales tienen derecho de acuerdo con el uso de suelo permitido, en una fracción de su mismo predio (clúster), lo podrán hacer siempre y cuando cumplan con las siguientes condiciones:</p>	
<p>1. Dicha concentración o clúster de vivienda, deberá ejecutarse en los claros, conforme al PMAPRN, o en zonas del mismo predio adyacentes al área de asentamientos humanos (Véase Ilustración 3). Si derivado de la concentración, hay derribo de árboles, los mismos deberán restituirse dentro del mismo predio o según los criterios señalados en la norma específica NE10.</p> <p style="text-align: center;"><small>Ilustración 2. Modelo de concentración de construcciones en claros</small></p>  <p style="text-align: center;"><small>Fuente: PMDUVB, 2020. Inmobiliaria CasayTierra.com, 2019</small></p>	<p>El Proyecto considera construir en los claros del predio, en el caso del derribo de árboles se restituirán éstos dentro de las áreas verdes dentro del predio destinadas a conservación acorde con la NE10.</p>
<p>2. El resto del predio deberá permanecer desocupado de cualquier edificación o actividad productiva que implique su modificación y no podrá ser subdividido, enajenado, rentado, dado en comodato ni sujeto a ninguna figura que implique el uso o aprovechamiento por el propietario o poseedor de las áreas forestales, y deberá ser dado en administración, cuidado y conservación del fideicomiso público de conservación de zonas de aprovechamiento sustentable, ajustándose al PMAPRN.</p>	<p>El Proyecto construirá únicamente en el área permitida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo 2020. No subdividirá, enajenará o rentará el predio para realizar el aprovechamiento de las áreas forestales. Por el contrario unificó los cuatro lotes que conforman el predio del desarrollo. Las áreas verdes destinadas a conservación se restaurarán o reforestarán según sea necesario, ya que el servicio ecosistémico de paisaje que ofrece del bosque de pino donde se encuentra el Proyecto es uno de los principales atractivos de éste.</p>
<p>3. Si el propietario o poseedor opta por agrupar el total de viviendas, en los claros, que le permiten las normas de aprovechamiento, dicha agrupación deberá preservar el carácter unifamiliar. La altura de construcción deberá respetar lo estipulado por el reglamento de imagen urbana respectivo. Las viviendas podrán ser hasta de tres niveles (véase NG2) pero en ningún caso podrá sobrepasar la altura de las copas de los árboles existentes en el entorno en aquellos sitios con especies arbóreas maduras. Para el caso de sitios de aprovechamiento sustentable con especies arbustivas o arbóreas jóvenes que no sobrepasen los 11.25 m de alto, las edificaciones no podrán sobrepasar esta altura.</p>	<p>El Proyecto contempla que las viviendas a desarrollará sean de carácter unifamiliar por lo que cumplen con esta norma. El Proyecto se encuentra localizado en la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales SSRN12 por lo que las edificaciones no sobrepasarán los 11.25 m de alto.</p>

Norma	Cumplimiento
<p>4. En predios donde se tenga una cobertura de masa forestal, podrán optar por desarrollar proyectos que integren la vegetación dispersando el impacto visual y podrán aprovechar los claros para actividades productivas permitidas en el PMAPRN, debiendo ser los caminos, vialidades o andadores con materiales permeables previo visto bueno de la COPEs (Véase Ilustración 3).</p> <p><b>Ilustración 3. Modelo de dispersión de la construcción bajo la cubierta forestal.</b></p>  <p>Fuente: PMDUVB, 2020. Inmobiliaria CasayTierra.com 2019</p>	<p>El Proyecto no realizará actividades productivas, contempla construir en los claros y pretende conservar el macizo forestal presente en el predio. Aunado a lo anterior las vialidades serán permeables.</p>
<p><b>NE9.</b> El municipio no cuenta con facultades para autorizar la tala de árboles para el área de desplante en SSE y SSRN, toda vez que estos usos corresponden a la subzonificación del PMAPRN. Las nuevas construcciones deberán evitar al máximo el derribo de árboles en el área de desplante y los proyectos arquitectónicos se deberán ajustar a la disposición de éstos además, se deberá mejorar la condición ambiental existente a través de arborización (según aptitud natural), poner en práctica acciones de mejoramiento de la calidad del suelo, conservación de la calidad del agua y los escurrimientos, nulo impacto en la calidad del aire y preservación de las zonas de recarga de mantos acuíferos y manantiales. En caso de requerir derribo de vegetación o cubierta forestal en SSE y SSRN, para la creación del área de desplante, se requerirá previa autorización y se realizará bajo las condiciones mencionadas en la NE10</p>	<p>El Proyecto contempla construir las viviendas en los claros de vegetación, en caso de ser necesario se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ante las autoridades correspondientes. El Proyecto también contempla conservar el macizo forestal que se encuentra en el predio, el cual brinda el servicio ambiental de purificación del aire adhiriéndose al nulo impacto en la calidad del aire, además de preservar la recarga del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo mediante la arborización (restauración/reforestación) de las áreas que así lo requieran por lo que estaría cumpliendo con mejorar la condición ambiental. Por otra parte, el área de desplante cumplirá con lo que se establece en la NE10.</p>
<p><b>NE10.</b> Las autoridades ambientales, municipales, estatales y federales según sea el caso de competencia siguiendo lo establecido por las normas técnicas y legales, serán las únicas autorizadas para permitir la remoción de cobertura vegetal para la creación de áreas de desplante a los proyectos, asimismo, los interesados deberán apegarse a la normatividad de dichas instancias para la obtención de su permiso, debiendo cumplir las medidas de mitigación y atenuación correspondientes.</p>	<p>En caso de ser necesario se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ante las autoridades correspondientes.</p>
<p><b>NE11.</b> Todas aquellas futuras construcciones que se pretendan realizar en las superficies de aprovechamiento sustentable (clave SSE y SSRN) que hayan cumplido con las autorizaciones federales y estatales correspondientes establecidas en materia ambiental, estarán sujetas también a normas específicas de construcción municipal, debiendo incluir criterios de diseño bioclimático y eco tecnologías, que ayuden a aprovechar al máximo los recursos renovables y a su vez reduzcan el consumo de energía. En caso de no estar cerca de las redes sanitarias, eléctricas o hidráulicas, se deberán instalar sistemas para el aprovechamiento de</p>	<p>El Proyecto se encuentra en la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales SSRN12 por lo que cumplirá con las normas específicas de construcción municipal. El Proyecto contempla infiltrar el agua de lluvia que se capture en los techos de las viviendas con lo cual se busca proteger los recursos hídricos presentes en la zona. También construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar el 100% del agua que generé el desarrollo y con el agua tratada realizará el riego de sus áreas verdes. Y sus caminos serán</p>

Norma	Cumplimiento
<p>recursos y energías renovables, tales como paneles solares para generación de energía eléctrica y calentamiento de agua, dispositivos para cosecha de agua pluvial, sistemas de separación de aguas grises y negras, tratamientos de aguas residuales, uso de fosas sépticas que cumplan con la NOM-006-CNA-1997, fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones, plantas de tratamiento y Métodos de Prueba; instalaciones para la separación de residuos sólidos que permitan el compostaje de residuos orgánicos y el reúso y reciclaje de residuos inorgánicos; y de preferencia, el uso de biodigestores para la generación de biogás que alimente la instalación para la preparación de alimentos y/o calentadores de agua u otros usos que permitan aprovechar el metano en pequeña escala. Se deberán observar la NOM-020-ENER-2011 Eficiencia energética en edificaciones, Envolvente de edificios para uso habitacional. Las vialidades deberán permitir la filtración de agua al subsuelo. Para el cumplimiento de lo anterior el Ayuntamiento emitirá las normas correspondientes.</p>	<p>permeables para permitir la filtración del agua al subsuelo.</p>
<p><b>NE12.</b> Como parte de los usos señalados en la Tabla de Usos de Suelo dentro de las claves SSE y SSRN, se permitirán aquellos usos complementarios a la vivienda relativos a su atención, funcionamiento y servicio, tales como: caballerizas, invernaderos, instalaciones de uso deportivo e instalaciones de uso común. En ningún caso, estos usos complementarios a la vivienda podrán rebasar el área de desplante permitida que señalan las normas de aprovechamiento.</p>	<p>El Proyecto construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ya que contempla regar con el agua tratada sus áreas verdes.</p>
<p><b>NE13.</b> Son compatibles con estas actividades aquellos usos complementarios de servicios sociales responsabilidad del Estado y/o del Municipio, como escuelas, centros deportivos, centros de salud, centros sociales o de integración, y otros usos complementarios que permitan atender, en su caso, el rezago en materia de salud, educación, cultura, recreación, etc.; y que contribuyan a la cohesión y convivencia social, así como la prestación de servicios y equipamiento para su desarrollo social y económico en zonas aisladas, de difícil acceso o poco conectadas con las áreas urbanas.</p>	<p>El Proyecto no está planificado para efectuar servicios sociales.</p>
<p><b>NE14.</b> Se permiten las construcciones asociadas a las actividades permitidas por el PMAPRN, desde agricultura, ganadería, piscicultura o agroindustria, ecoturismo y turismo rural, turismo de bajo impacto, etc. de acuerdo con los usos permitidos por la Tabla de Usos de Suelo.</p>	<p>El Proyecto no realizará construcciones asociadas a la agricultura, ganadería, piscicultura o agroindustria, ecoturismo y turismo rural, turismo de bajo impacto, etc. ya que el Proyecto es un desarrollo residencial.</p>
<p><b>NE15.</b> Como parte de las actividades del turismo de bajo impacto ambiental permitidas en las áreas con clave SSE y SSRN, y en congruencia con la infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, 52ueno52 de vida silvestre, operación del Área Natural Protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, permitida por el PMAPRN; es posible edificar instalaciones hoteleras como bungalós, posadas, cabañas rústicas, campamentos o instalaciones equivalentes destinadas al hospedaje. Para el caso de las áreas con Clave SSE, se permitirán hasta 60</p>	<p>El Proyecto no realizará actividades de turismo de bajo impacto, se trata de un desarrollo habitacional campestre.</p>

Norma	Cumplimiento
cuartos/ha. Para el caso de las áreas con Clave SSRN, se permitirán hasta 35 cuartos/ha dichas construcciones estarán sujetas a lo especificado en las NE9, NE10 y NE11 y contar con el visto bueno de la Secretaría de Ordenamiento Territorial y Conservación Ambiental	
<b>NE16.</b> Toda edificación debe complementar el carácter arquitectónico, histórico y cultural de la región de Valle de Bravo, así como preservar el paisaje natural, imagen urbana y en su caso, incrementar las áreas forestales.	El Proyecto no diferirá del carácter arquitectónico, histórico y cultural de la región de Valle de Bravo, y preservará el macizo forestal que existe en el predio.
<b>NE17.</b> La movilidad deberá de ser sustentable, por lo que los proyectos, acorde al impacto y externalidades generadas, aportarán obras y/o recursos en atención a lo señalado en los correspondientes dictámenes de impacto e incorporación vial estatales, más las consideraciones técnicas que estime necesarias el municipio para la mejor integración de los proyectos al territorio.	El Proyecto realizará vialidades permeables. Conforme lo marcan las normas específicas NE8, numeral 4, la NE11 y la propia NE17.
<b>NE18.</b> Para todo predio que incluya una parte o la totalidad de una zona arqueológica (ZA), se deberá requerir dictamen previo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) para que se pueda emitir la correspondiente Licencia de Uso del Suelo. Se podrá aplicar el uso de suelo indicado en el Plano E-02 del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, siempre y cuando exista dictamen positivo del INAH al respecto. En caso contrario, deberán respetarse las modalidades que el INAH dictamine de acuerdo con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, así como su reglamento. Esta normatividad aplica incluso para zonas arqueológicas que sean registradas por el INAH durante la vigencia del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano.	En el predio del Proyecto no existen vestigios arqueológicos.
<b>NE.19</b> Cuando en un mismo predio coexistan diferentes usos del suelo, y por lo tanto diferentes densidades de ocupación, se deberán seguir las siguientes reglas: a) Coexistencia de diferentes usos de suelo en zonas urbanas: Se podrá tomar como base el total de los coeficientes que correspondan a cada uso en lo particular, siempre y cuando, como resultado de dichas operaciones, no se rebase en su conjunto, el resultado de la suma global de dichos parámetros; las construcciones resultantes de este cálculo podrán ubicarse en donde el propietario del predio considere adecuado en el contexto de la normatividad aplicable, previo dictamen emitido por el ayuntamiento. b) Coexistencia de usos de suelo en zonas urbanas con normas de aprovechamiento en zonas no urbanizables: Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas urbanas no se podrán aplicar en las zonas no urbanizables; por lo que en este caso no aplica la regla de mezcla de usos del inciso anterior, sin embargo, podrán aplicarse los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas no urbanizables, en las zonas urbanas, de manera que la suma global de parámetros mencionada en el inciso a), podrá realizarse siempre y cuando se aplique en las zonas urbanas, previo dictamen del ayuntamiento.	La totalidad del predio donde se desarrollará el Proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo clasificado como Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas (SSRN), específicamente la SSRN12.

Norma	Cumplimiento
<p>c) En el caso en que coexistan diferentes normas de aprovechamiento en zonas no urbanizables:</p> <p>I.- Los parámetros y densidades de ocupación, correspondientes a las zonas con uso de suelo SSE y SSRN no se podrán aplicar en las zonas con usos de suelo ZP; por lo que en estos casos no aplica la regla de mezcla de usos del inciso a), previo dictamen del ayuntamiento.</p> <p>II.- Los parámetros y densidades de ocupación correspondientes a las zonas con uso de suelo SSE no se podrán aplicar en las áreas con usos de suelo SSRN por lo que no aplica la regla de mezcla de usos del inciso a). Sin embargo, podrán aplicarse los parámetros y densidades de ocupación correspondientes, previo dictamen del ayuntamiento; a las zonas con uso de suelo SSRN en las zonas con uso de suelo SSE, de manera que la suma global de parámetros mencionada en el inciso a), podrá realizarse siempre y cuando se aplique en las zonas con uso de suelo SSE previo dictamen del ayuntamiento.</p>	

### III.3 NORMAS AMBIENTALES

#### III.3.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

##### III.3.1.1. AIRE

Las normas oficiales mexicanas en materia de aire que se vinculan al Proyecto se enlistan la siguiente tabla:

**Tabla III. 20. Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire**

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-041-SEMARNAT-2015	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.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

Los vehículos que serán utilizados en las actividades de Preparación del Sitio, Construcción y Operación del Proyecto serán periódicamente verificados para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. Se contempla un Programa de vigilancia ambiental para garantizar su cumplimiento.

##### III.3.1.2. RUIDO

Se identificaron como normatividad aplicable al Proyecto en el componente ruido, las Norma Oficiales Mexicanas.

**Tabla III. 21. Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido**

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Se hará el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria que será utilizada durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto y cumplirán con lo estipulado en la normatividad aplicable. Adicionalmente, se contempla un *Programa de Manejo Ambiental* para garantizar su cumplimiento.

### III.3.1.3. AGUA

El agua residual generada en el Proyecto cumplirá con los términos previstos por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1996 que a continuación se presentan. Cabe señalar que recientemente fue publicado el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, sin embargo, al momento de ingresar la presente Manifestación de Impacto Ambiental aun no entraba en vigor. Aunado a ello, el agua residual que se genere será tratada y será reutilizada para el riego de áreas verdes.

**Tabla III. 22. Normas Oficiales Mexicanas en materia de descargas de aguas residuales**

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-003-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

En la siguiente tabla se presentan los límites de los parámetros regulados y establecidos en las normas mencionadas.

**Tabla III. 23. Límites de los parámetros establecidos en las NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003- SEMARNAT-1996**

Parámetros (mg/l, excepto cuando se especifique)	NOM-001		NOM-003
	Promedio diario	Promedio Mensual	Promedio Mensual
Temperatura (°C)	40	40	
Grasas y aceites	15	25	15
Materia Flotante	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	
Sólidos Suspendidos Totales	75	125	30
Demanda Bioquímica de Oxígeno	75	150	30
Nitrógeno Total	40	60	
Fósforo Total	20	30	
Arsénico	0.2	0.4	
Cadmio	0.2	0.4	
Cianuros	2	3	
Cobre	4	6	
Cromo	1	1.5	
Mercurio	0.01	0.02	
Níquel	2	4	



Parámetros (mg/l, excepto cuando se especifique)	NOM-001		NOM-003
	Promedio diario	Promedio Mensual	Promedio Mensual
Plomo	0.5	1	
Zinc	10	20	
Coliformes (NMP/100 ml)	2,000	1,000	1,000
Huevos de Helminto (h/l)			≤ 5

### III.3.1.4. MANEJO Y TRANSPORTACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El manejo de los residuos peligrosos generados en la etapa de construcción y operación del Proyecto se sujetará a lo establecido en las siguientes normas, asimismo, se implementará un *Subprograma de Manejo de Residuos* específicos para el Proyecto.

**Tabla III. 24. Normas Oficiales Mexicanas en Manejo de Residuos Peligrosos**

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

### III.3.1.5. FLORA Y FAUNA

En materia de flora y fauna se identificó como normativa aplicable al proyecto la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla III. 25. Normas Oficiales Mexicanas para la protección de Flora y Fauna.**

Norma Oficial Mexicana	Descripción
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.

Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto se registraron 5 especies de fauna con algún estatus de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tres especies de reptiles: *Barisia rudicollis* -peligro de extinción-, *Sceloporus grammicus* -protección especial- y *Conopsis biserialis* -amenazada-. Únicamente la especie Lagarto Alicante cuello rugoso fue registrada tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental. Y dos especies de aves: *Geothlypis tolmiei* -amenazada- y *Myadestes occidentalis* -protección especial-. Respecto a la vegetación que se encontró dentro de los

listados de esta normatividad fueron dos especies: *Carpinus caroliniana* -amenazada- y *Comarostaphylis discolor* -protección especial-.

Al respecto cabe destacar que el Proyecto contempla adoptar un *Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre* que tendrá actividades para el rescate y reubicación de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el Proyecto no pondrá en riesgo la conservación del ecosistema en el que se encuentra. Además, se contempla el monitoreo de estas medidas para verificar su efectividad.

### **III.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN**

El Área del Proyecto se encuentra ubicada dentro de dos ANPs; la Zona Protectora Forestal de los terrenos constitutivos del “Área de Protección de Recursos Naturales de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec” de carácter Federal; y El Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” de carácter Estatal.

#### **III.4.1 ÁREAS NATURALES FEDERALES**

Las Áreas Naturales Protegidas son un instrumento de política ambiental orientado hacia la protección de porciones terrestres o acuáticas representativas de los diversos ecosistemas que componen el territorio nacional, en donde los cambios a los ecosistemas no han sido sustanciales. Estas áreas se encuentran sometidas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo según sea el caso.

El organismo encargado de administrar estas áreas es la Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas (CONANP), actualmente administra 174 áreas de carácter federal. En el estado de México las áreas protegidas naturales cubren el 40.98% de la superficie estatal (922,150.17 hectáreas) que entre parques nacionales, estatales, municipales, reservas ecológicas federales, estatales, etc. dan un total de 83 áreas con algún tipo de protección o manejo.

##### **III.4.1.1 ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC**

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

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

Dentro de sus objetivos específicos se menciona:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El Proyecto se localiza entre la superficie de la **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados** y la **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo**.

La **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados** se distribuye en toda el Área Natural Protegida, generalmente rodea la subzona de preservación e incluyen las superficies boscosas en buen estado de conservación las cuales son fundamentales para mantener la conectividad ecología entre las cuatro Área Natural Protegidas que se encuentran contiguas como son la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Parque Nacional Bosencheve, Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca que en conjunto abarcan una extensión de 261,108.168208 hectáreas.

El principal servicio ambiental que provee esta subzona es la captación y distribución de agua potable. Asimismo, favorece la retención de humedad, la recarga del acuífero, la prevención de la erosión; contribuye a mejorar la calidad del aire, la mitigación de los efectos del cambio climático, al sostenimiento de poblaciones y comunidades biológicas de flora y fauna silvestre. El sistema ecológico de esta subzona contribuye a la conservación de los hábitats, procesos

biológicos y evolutivos de numerosas especies de flora, fauna y hongos; constituye escenarios para el desarrollo de actividades productivas, turísticas, deportivas, recreativas de educación e investigación, algunas de ellas, de relevancia nacional e internacional. De igual manera, este sistema ecológico representa un servicio de provisión y de sustento representado por la madera, leña, recursos diversos, los cuales son de importancia para el bienestar humano, utilizados como materiales de construcción, fuente de energía, usos múltiples, así como de aporte económico. Asimismo, puede contribuir a los apoyos económicos directos para los propietarios y poseedores de terrenos forestales en buen estado de conservación por el pago por servicios ambientales.

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

Las actividades permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados son:

**Tabla III. 26. Vinculación con el Proyecto de las actividades No permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Bosques Conservados**

	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
1	Actividades culturales tradicionales	Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestre	El Proyecto no acosará ni dañará las especies silvestres, antes bien, implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> , el cual incluirá medidas para garantizar la sobrevivencia de las especies que se encuentran catalogadas en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.
2	Apertura de brechas de saca	Agricultura	No aplica ya que el Proyecto no contempla desarrollar actividades de agricultura.
3	Colecta científica de recursos biológicos forestales	Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre	Previo a la construcción del Proyecto se realizarán actividades para prevenir y/o mitigar los impactos a la flora y fauna como es el rescate y reubicación de especies de vida silvestre.
4	Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	Apertura de nuevas brechas o caminos, salvo las brechas de saca	El diseño de los caminos interiores del Proyecto se realizará con base en el aprovechamiento de la red de caminos y veredas existente y al desarrollo de nuevas vialidades, para reconocer las pendientes, los escurrimientos y las trayectorias más eficientes. Esto permite minimizar los impactos que podrían generarse al suelo, patrón de escurrimientos y la vegetación
5	Construcción de Infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo de vida silvestre, operación del Área Natural Protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental	Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar	No aplica, el Proyecto no realizará ninguna de las actividades permitidas a las que hace referencia este lineamiento ya que se trata de un desarrollo habitacional campestre. Sin embargo, el Proyecto contempla la implementación de un <i>Programa de Manejo Ambiental</i> dentro del cual se encontrará un <i>Subprograma de Manejo de Residuos</i> , el cual incluirá las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido que deberán seguir todo el personal que ingrese a las inmediaciones.
6	Educación ambiental	Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta	Si aplica, ya que el Proyecto es un desarrollo habitacional campestre contará con un Reglamento

	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
		científica	general que estipulará la prohibición de actividades tales como captura, remoción, extracción, retención o apropiación de vida silvestre.
7	Encender fogatas	Construir confinamiento de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas	No aplica, el Proyecto no realizará confinamiento de materiales ni sustancias peligrosas.
8	Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo	Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	No aplica, el Proyecto no construirá sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
9	Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio	Ganadería incluyendo el pastoreo	No aplica ya que el Proyecto no contempla actividades de ganadería.
10	Investigación científica y monitoreo ambiental	Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas	No aplica, el Proyecto no realizará actividades de dragado.
11	Manejo forestal sustentable	Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo	Uno de los objetivos del Proyecto es implementar acciones para la conservar la estructura y dinámica natural del ecosistema donde se encuentra -bosque de pino-, preservando el macizo forestal que se encuentra en el predio y protegiendo sus servicios ambientales tales como purificación del aire, captura de dióxido de carbono, así como para promover la recarga por infiltración del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo. Adicionalmente, se implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> que enfatice la protección de especies con algún estatus de riesgo.
12	Mantenimiento de brechas y caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales	Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos	El Proyecto no interferirá en el cauce del Arroyo Los Saucos que se encuentra al este del predio, ni realizará ningún tipo de actividad en ellos.
13	Mantenimiento de infraestructura existente	Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región.	No aplica ya que el Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas, cabe señalar que

	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
			para la restauración de las áreas verdes empleará flora nativa.
14	Obras de conservación de suelos y captación de agua que no modifiquen el paisaje original		El Proyecto contempla construir las viviendas aprovechando los claros de vegetación y también contempla infiltrar el agua de lluvia que se capte en los techos de dichas viviendas. Uno de los objetivos del Proyecto es conservar el macizo forestal presente en el predio. De hecho dentro de las medidas de compensación se encuentra la restauración/reforestación de las zonas destinadas a conservación -áreas verdes- que así lo requieran, de esta manera preservará la recarga del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo y prevendrá la erosión del suelo mediante la conservación del bosque de pino.
15	Turismo de bajo impacto ambiental		El Proyecto se trata de un desarrollo habitacional campestre, no tiene contemplado realizar actividades de turismo.
16	Turismo de aventura		El Proyecto se plantea como un desarrollo habitacional campestre, no desarrollará turismo de aventura.



La **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo**, abarca una superficie de 19 647.44532 hectáreas, integrada por los polígonos: Chila, San Gaspar, San Bartolo, Santa Teresa Tiloxtoc, Cerro Colorado, Guadalupe, El Ídolo, La Cualta, Pinar de Osorio, IZAR A e IZAR B. Constituida por bosque de pino y encino, bosque mesófilo de montaña, estos ecosistemas forestales son de importancia para la provisión de servicios ambientales, sobre todo los de captación de agua.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso c) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales son aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable; y en donde se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

El tipo de actividades que son permitidas y no permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo, así como su vinculación con el Proyecto se describen a continuación:

**Tabla III. 27. Vinculación con el Proyecto de las actividades No permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo**

	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
1	Actividades culturales tradicionales	Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestre	El Proyecto no acosará ni dañará las especies silvestres, antes bien, implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> , el cual incluirá medidas para garantizar la sobrevivencia de las especies que se encuentran catalogadas en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.
2	Apertura de brechas de saca	Agricultura	No aplica ya que el Proyecto no contempla desarrollar actividades de agricultura.
3	Colecta científica de recursos biológicos forestales	Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre	Previo a la construcción del Proyecto se realizarán actividades para prevenir y/o mitigar los impactos a la flora y fauna como es el rescate y reubicación de especies de vida silvestre.
4	Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	Apertura de nuevas brechas o caminos, salvo las brechas de saca	El diseño de los caminos interiores del Proyecto se realizará con base en el aprovechamiento de la red de caminos y veredas existente y a la construcción de nuevas vialidades, que reconocerán las pendientes, los escurrimientos y las trayectorias más eficientes. Esto permite minimizar los impactos que podrían generarse al suelo, patrón de escurrimientos y la vegetación. Aunado a ello, se utilizarán materiales permeables para minimizar los impactos asociados a la implementación de los caminos.
5	Construcción de Infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo de vida silvestre, operación del Área Natural Protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental	Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar	No aplica, el Proyecto no realizará ninguna de las actividades permitidas a las que hace referencia este lineamiento ya que se trata de un desarrollo habitacional campestre. Sin embargo, el Proyecto contempla la implementación de un <i>Programa de Manejo Ambiental</i> dentro del cual se encontrará un <i>Subprograma de Manejo de Residuos</i> , el cual incluirá las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido que deberán seguir todo el personal que ingrese a las

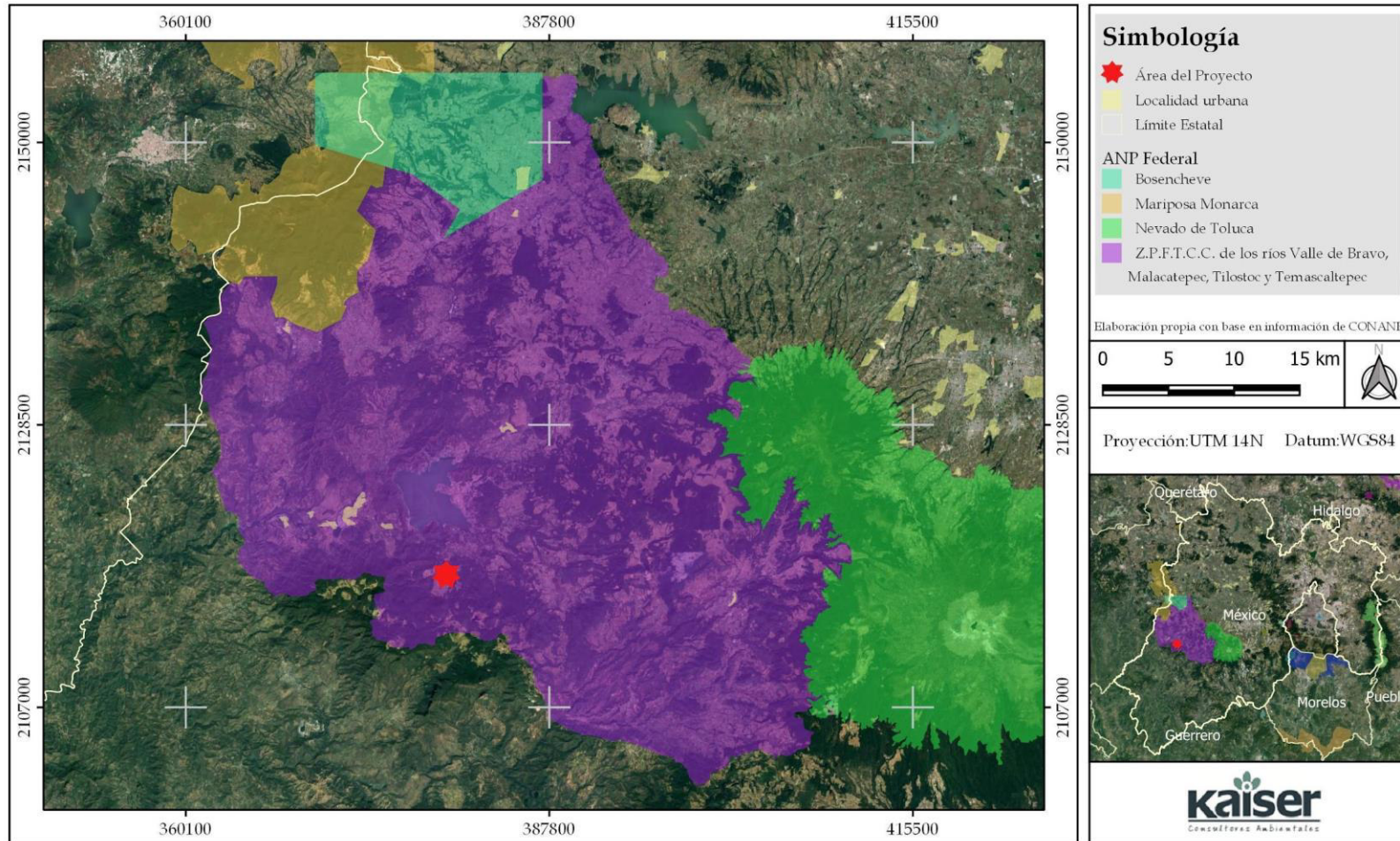
	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
			inmediaciones.
6	Construcción, operación y utilización de infraestructura exclusivamente con fines habitacionales	Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica	El Proyecto es completamente acorde la actividad permitida descrita en este numeral. El Proyecto se diseñó con el propósito de brindar vivienda con fines habitacionales. Por otra parte, acorde con las actividades no permitidas descritas en este numeral el Proyecto implementará un <i>Reglamento General</i> que estipule la prohibición de actividades tales como captura, remoción, extracción, retención o apropiación de vida silvestre.
7	Educación ambiental	Construir confinamiento de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas	No aplica, el Proyecto no realizará confinamiento de materiales ni sustancias peligrosas.
8	Encender fogatas	Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	No aplica, el Proyecto no construirá sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
9	Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo	Ganadería incluyendo el pastoreo	No aplica ya que el Proyecto no contempla actividades de ganadería.
10	Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio	Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas	No aplica, el Proyecto no realizará actividades de dragado.
11	Investigación científica y monitoreo ambiental	Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo	Uno de los objetivos del Proyecto es implementar acciones para la conservar la estructura y dinámica natural del ecosistema donde se encuentra -bosque de pino-, preservando el macizo forestal que se encuentra en el predio y protegiendo sus servicios ambientales tales como purificación del aire, captura de dióxido de carbono, así como para promover la recarga por infiltración del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo. Adicionalmente, se implementará un <i>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre</i> que enfatice la protección de especies con algún estatus de riesgo.

	Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con el Proyecto
12	Manejo forestal sustentable	Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos	El Proyecto no interferirá en el cauce del Arroyo Los Saucos que se encuentra al este del predio, ni realizará ningún tipo de actividad en ellos.
13	Mantenimiento de brechas y caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales		El Proyecto realizará mantenimiento periódico a los caminos existentes.
14	Mantenimiento de infraestructura existente		Dentro del área del Proyecto no existe infraestructura existente.
15	Obras de conservación de suelos y captación de agua que no modifiquen el paisaje original		El Proyecto contempla construir las viviendas aprovechando los claros de vegetación y también contempla infiltrar el agua de lluvia que se capte en los techos de dichas viviendas. Uno de los objetivos del Proyecto es conservar el macizo forestal presente en el predio. De hecho, dentro de las medidas de compensación se encuentra la restauración/reforestación de las zonas destinadas a conservación -áreas verdes- que así lo requieran, de esta manera preservará la recarga del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo y prevendrá la erosión del suelo mediante la conservación del bosque de pino
16	Turismo de bajo impacto ambiental		El Proyecto se trata de un desarrollo habitacional campestre, no tiene contemplado realizar actividades de turismo.
17	Turismo de aventura		El Proyecto se plantea como un desarrollo habitacional campestre, no desarrollará turismo de aventura.

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

En este sentido, el Proyecto no contraviene las disposiciones consideradas en el Área de Protección de Recursos Naturales, Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, no interfiere sobre las corrientes de agua y cuerpos de captación, contribuye a preservar la conservación de la zona con las medidas de mitigación y conservación propuestas. El Proyecto implementará el *Programa de Manejo Ambiental* para asegurar un correcto funcionamiento respetando el ecosistema.

**Áreas Naturales Protegidas (ANP)**



**Figura III. 6. Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.**

### III.4.2 ÁREAS NATURALES ESTATALES Y MUNICIPALES

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, el municipio de Valle de Bravo cuenta con seis áreas naturales con algún régimen de protección, las cuales se enlistan en la siguiente tabla.

**Tabla III. 28. Áreas Naturales Protegidas ubicadas en el Municipio Valle de Bravo**

Nombre	Categoría	Fecha de decreto	Superficie (has)
Cerro Cualtenco-El Cerrillo	Parque estatal	14 de octubre de 1992	193.33
Cerro Colorado	Reserva de protección de flora y fauna silvestre	19 de agosto de 1991	102.00
Santuario del Agua-Presa Corral de Piedra	Parque estatal	23 de junio de 2003	3,622.70
Santuario del Agua de Valle de Bravo	Parque estatal	12 de noviembre de 2003	15,365.23
Monte Alto	Reserva ecológica estatal	19 de agosto de 1991	678.19

#### III.4.2.1 PARQUE ESTATAL “SANTUARIO DEL AGUA VALLE DE BRAVO”

El Proyecto se localiza dentro del área del Parque Estatal “Santuario del Agua de Valle de Bravo”. El Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” fue decretado el 12 de noviembre de 2003, mediante la publicación en el Periódico Oficial de la Gaceta del Gobierno. El 8 de Febrero de 2007 fue publicado en el citado periódico oficial, su correspondiente Programa de Manejo, que actúa como un instrumento que busca planear, guiar y controlar el aprovechamiento, protección, conservación y restauración de los recursos naturales con los que cuenta el parque, así como las actividades y acciones que se lleven a cabo en un periodo de tiempo específico.

El Objetivo principal:

- Se establece el proteger, conservar y restaurar el parque estatal denominado Santuario del Agua Valle de Bravo, a través del establecimiento de bases de planificación, con la finalidad de dar un aprovechamiento sustentable a los recursos físicos, biológicos y humanos.

Los objetivos específicos son:

- Caracterizar las principales zonas del Parque Estatal para conocer las condiciones ambientales que presentan
- Identificar y diagnosticar las condiciones biofísicas de las áreas y lugares del Parque Estatal para elaborar la zonificación correspondiente
- Dar a conocer los recursos naturales, culturales, así como los servicios ambientales que brinda el Parque Estatal
- Identificar los principales riesgos de afectación, destrucción o contaminación del Parque
- Proporcionar las normas y directrices administrativas que rijan el “Santuario del Agua”
- Conservar los procesos de captación de agua, control de escurrimientos pluviales y prevención de la erosión de suelos

- Establecer y desarrollar programas productivos con la población asentada en las adyacencias del lugar, acorde con el desarrollo sustentable
- Determinar las condiciones óptimas y promover la participación social en los rubros de protección, conservación y restauración del Parque Estatal
- Conservar las áreas con alto valor para la preservación de servicios ambientales
- Recuperar la cobertura forestal de la subcuenca específica de Valle de Bravo

El programa de manejo del ANP establece para su territorio una zonificación de: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento, como resultado de un análisis integral de los diferentes datos generados en el diagnóstico efectuado.

Las directrices del Proyecto se basan en líneas de uso sustentable y racional de los recursos naturales, de igual manera uno de los principales objetivos del Proyecto es la conservación del bosque de pino. Adicionalmente el Proyecto permite el mejoramiento de dicho Santuario del Agua debido a las actividades que se implementarán encaminadas a la conservación del bosque de pino, la captación de agua pluvial, la implementación de estrategias para el combate de incendios y las actividades relacionadas con el saneamiento del bosque, reconociendo que dichas zonas son espacios territoriales cuya zonificación reconozca los usos actuales y potenciales para posibilitar un adecuado desarrollo social y económico de las comunidades locales.

Se pretende que la zona siga siendo forestal con las medidas requeridas para su conservación, por medio de la ejecución de planes y programas para garantizar la permanencia en condiciones óptimas del bosque de pino, por medio de la implementación de los siguientes programas, planes y reglamentos internos.

De acuerdo con lo mencionado en párrafos anteriores el área de interés se encuentra formando parte de dos zonas protegidas; Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Méx. (Figura III.6), y el Parque Estatal Santuario del Agua de Valle de Bravo.



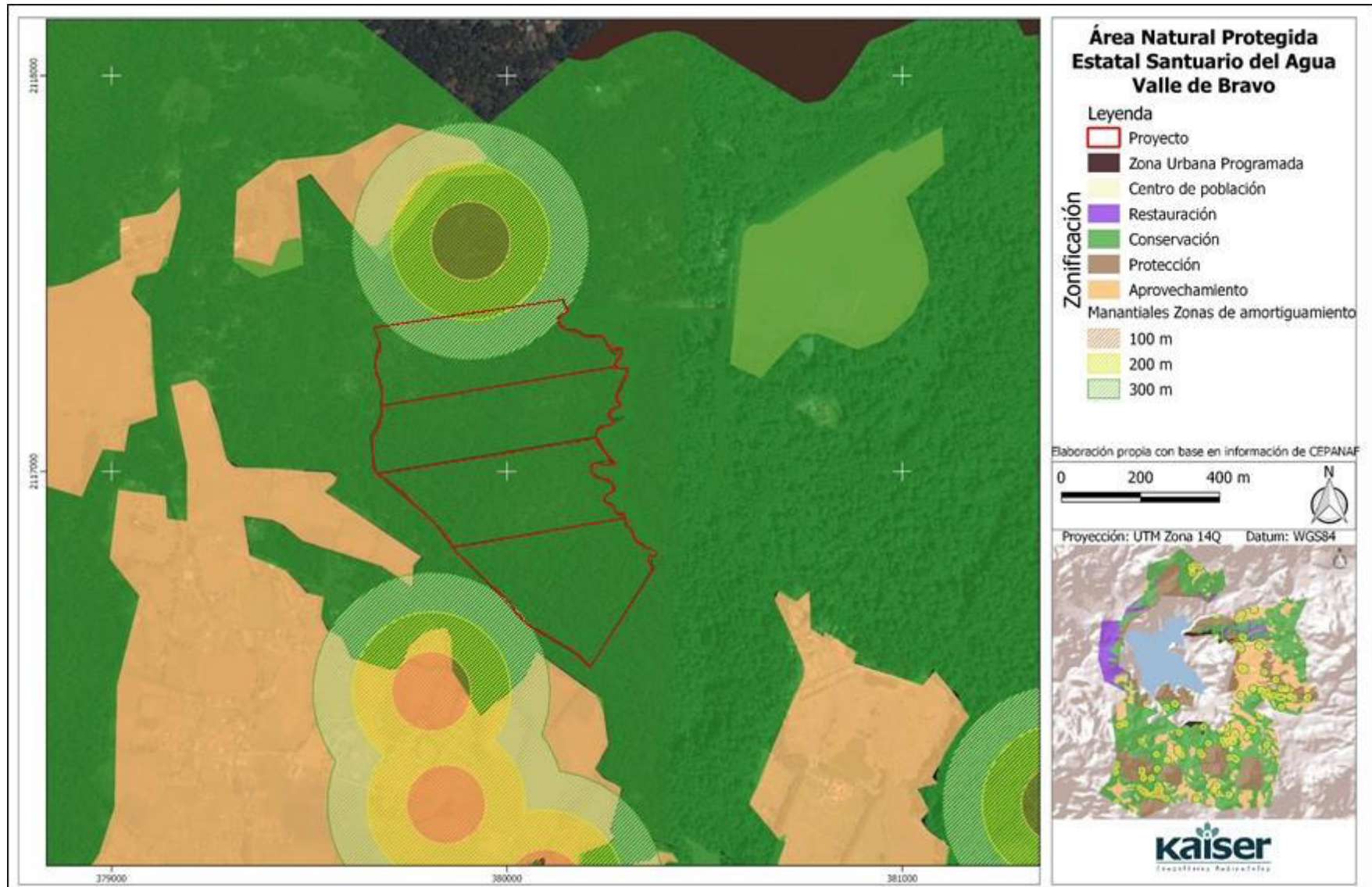


Figura III. 7. Parque Estatal "Santuario del Agua Valle de Bravo"

### III.4.2. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

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

#### III.4.2.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

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

De acuerdo con la ubicación del Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RTP, sin embargo, en los alrededores se localiza la *Sierra de Chincua* y *El Nevado de Toluca*, por lo que su desarrollo no afectará dicha región, ver Figura III.8.

#### III.4.2.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

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

La CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas. Por lo antes mencionado, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su diversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial a su conservación; dentro de estas categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De acuerdo con la ubicación del Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RHP, sin embargo, se encuentra a una distancia aproximada de 7 km de la RHP *Los Azufres* (Figura III. 8), por lo que su desarrollo no afectará dicha región.

### Regiones Hidrológicas y Terrestres Prioritarias

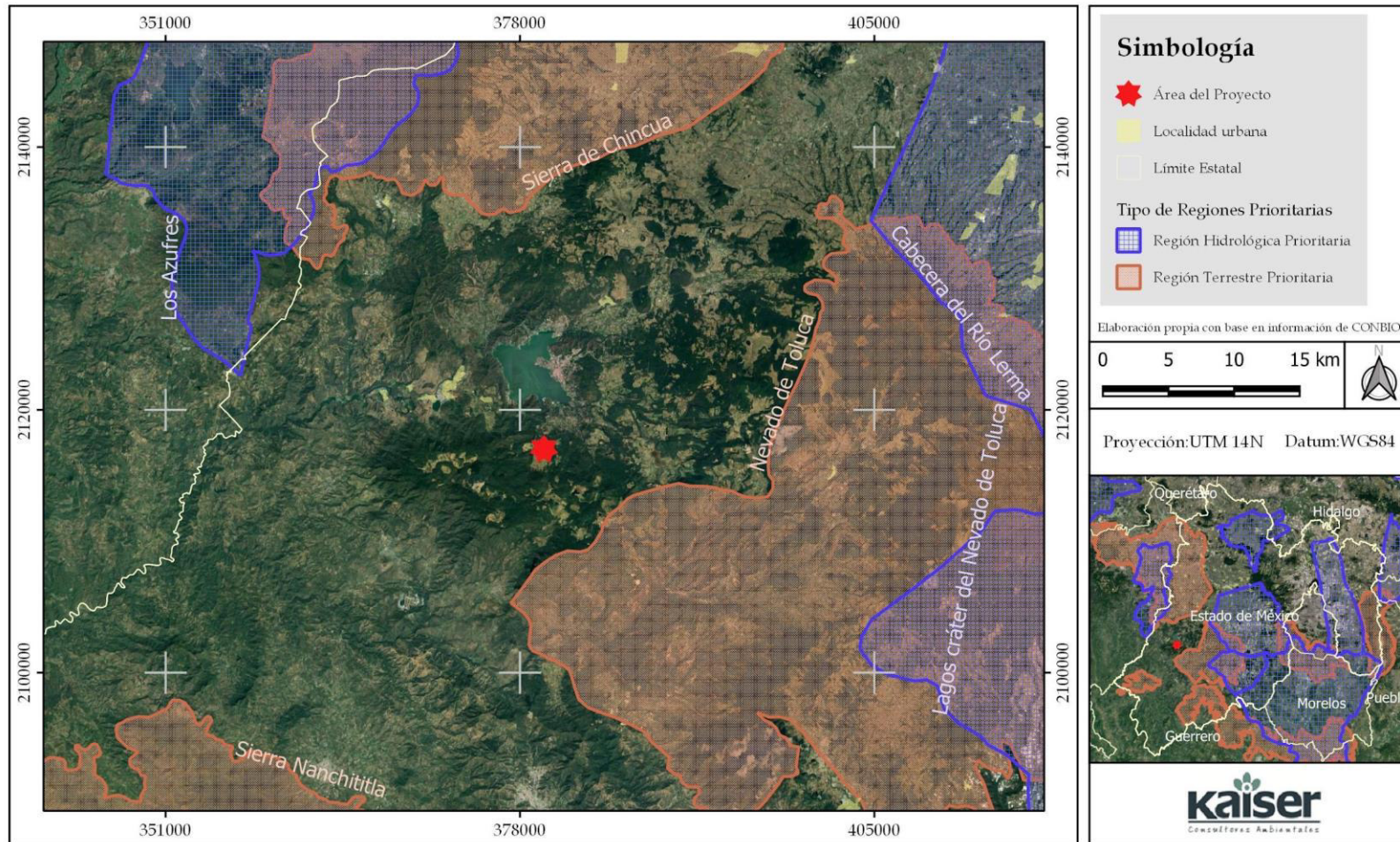


Figura III. 8. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas y Terrestres Prioritarias

#### **III.4.2.4. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)**

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

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

#### **III.4.2.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)**

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

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

El Proyecto no se ubica dentro del área de ninguna AICA ( Figura III.9).

### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

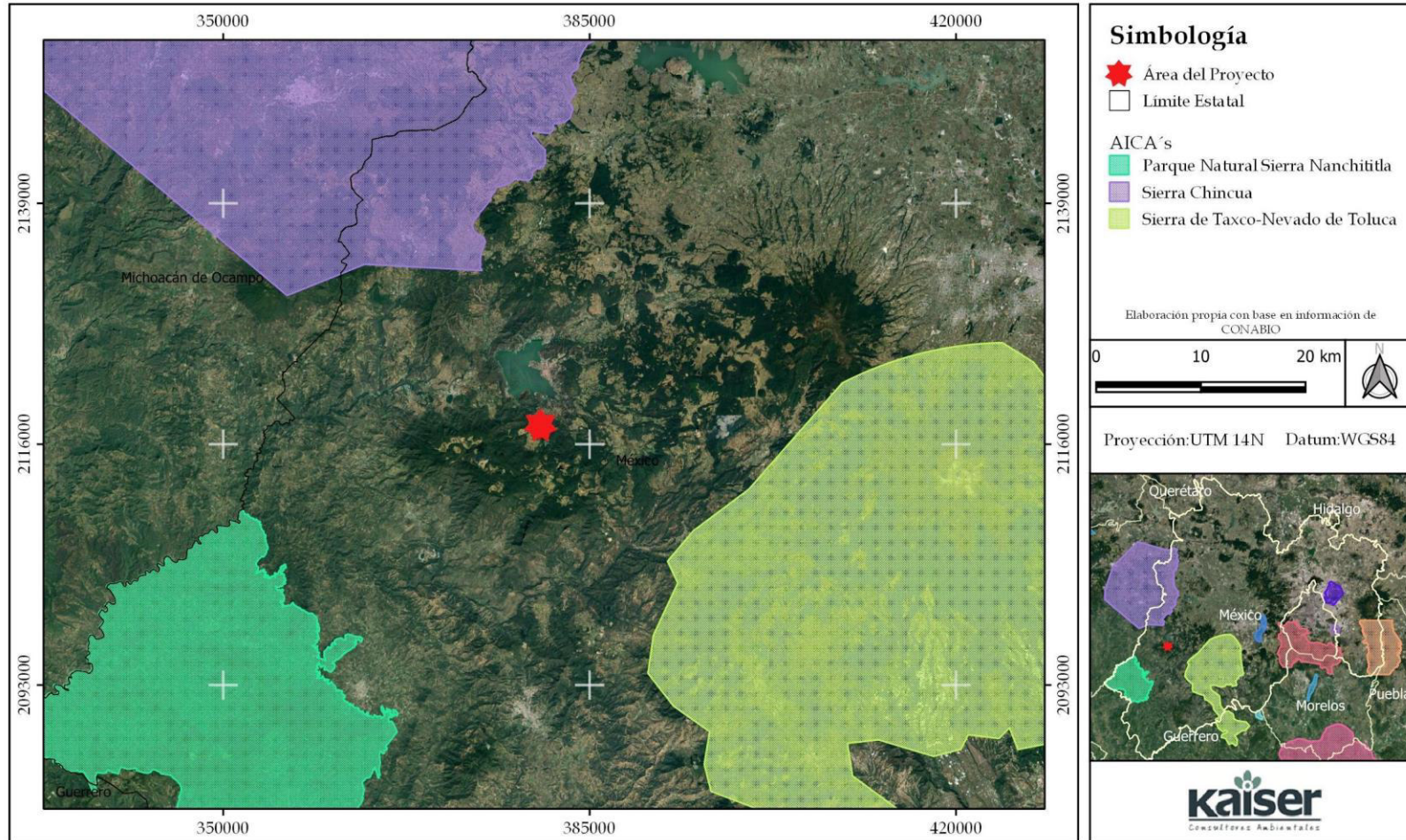


Figura III. 9. Ubicación del Proyecto en las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

### III.4.2.5. SITIOS RAMSAR

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

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

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

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

En el Estado de México solo se localiza un Sitio RAMSAR, "Ciénegas de Lerma" y se encuentra a aproximadamente 65 km hacia el Este del Área del Proyecto, por lo tanto, el Proyecto no se ubica dentro de ningún sitio RAMSAR (Figura III. 10), por lo que su desarrollo no afectará dicha región.

### Sitios RAMSAR

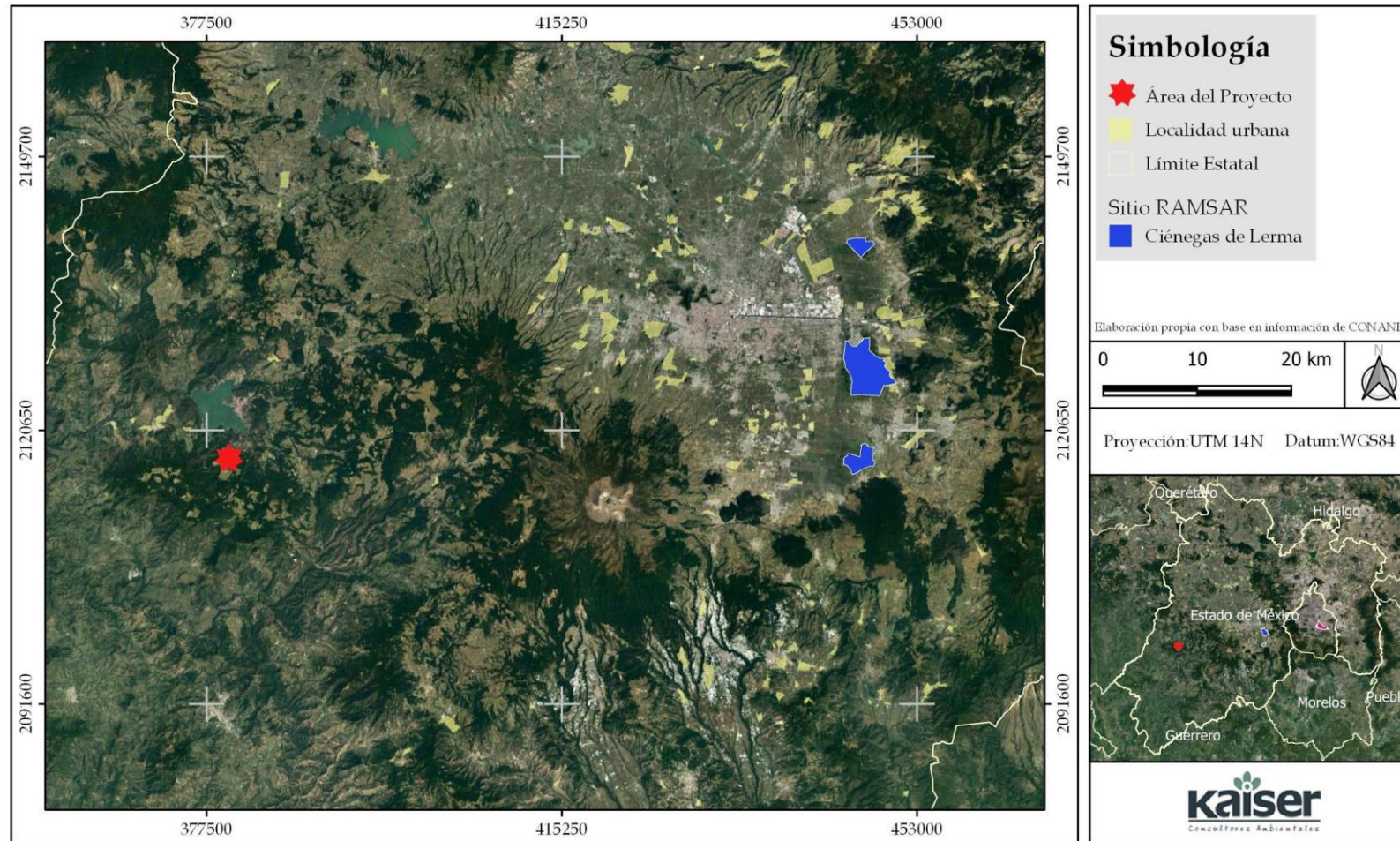


Figura III. 10. Ubicación del Proyecto en los Sitios Ramsar

### III.5. MARCO NORMATIVO FEDERAL

#### III.5.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En el sistema jurídico mexicano deben emanar de la Constitución Federal el desarrollo de las leyes, reglamentos y demás normatividad. Es base jurídica que define el tipo de nación que se busca y establece las bases para el actuar de los entes públicos y privados que habiten, visiten y desarrollen actividades en territorio mexicano.

Es de ello la relevancia del marco jurídico en materia ambiental, establecida en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, publicado en el Diario Oficial de la Federación en 1917, y su última Reforma el 9 de agosto de 2019. El artículo 4 establece:

*“Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”*

El Proyecto se apegará cabalmente a lo anterior, toda vez que contempla la implementación de un *Programa de Manejo Ambiental (PMA)* para prevenir y mitigar los impactos ambientales que la ejecución del Proyecto pudiera generar, así como una compensación de ser necesaria. Dicho PMA estará sujeto a evaluación y seguimiento por parte de la SEMARNAT y PROFEPA, respectivamente.

#### III.5.2. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERAL

##### III.5.2.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*, publicada en el Diario Oficial de la Federación en 1988, y cuya última Reforma ha sido publicada el 21 de octubre de 2021; es el instrumento normativo que regula las obras o actividades que deben someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con el instrumento normativo.

**Tabla III. 29. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA**

Artículos de LGEEPA	Vinculación con el Proyecto
<b>SECCION V. Evaluación del Impacto Ambiental</b>	
<p><b>Artículo 28</b> ...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales,...</p> <p>XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la federación;</p>	<p>El Proyecto, por su naturaleza es una obra y/o actividad de infraestructura para el desarrollo residencial que se encuentra ubicado dentro de una ANP de competencia Federal. Por lo anterior se solicita la Evaluación de Impacto Ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P).</p> <p>Cabe mencionar que debido a la ubicación del</p>



Artículos de LGEEPA	Vinculación con el Proyecto
<p>XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,...</p>	<p>Proyecto se requiere Cambio de Uso en Terrenos Forestales (CUSTF) debido a la existencia de vegetación forestal en el Área del Proyecto. Es por ello que se realizará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>

### III.5.2.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto ambiental

El Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), publicado en el Diario Oficial de la Federación en el 2000, y su última Reforma el 31 de octubre de 2014; establece que se debe presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

**Tabla III. 30. Vinculación del Proyecto con el REIA de la LGEEPA.**

Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el Proyecto
<p><b>CAPÍTULO II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones</b></p>	
<p><b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) <b>CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES,...</b></p> <p>Cambio de uso de suelo para actividades...de desarrollo inmobiliario...o de servicios en predios con vegetación forestal,...</p> <p>S) <b>OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:</b></p> <p>Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:</p> <p>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.</p>	<p>Debido a la naturaleza y ubicación del Proyecto, se presenta la Evaluación de Impacto Ambiental mediante la presente MIA-P.</p> <p>Cabe mencionar que debido a la ubicación del Proyecto en terrenos que presentan vegetación forestal, se requiere Cambio de Uso en Terrenos Forestales (CUSTF), por ello se presentará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar el Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUSF).</p>
<p><b>CAPÍTULO III. Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental</b></p>	
<p><b>Artículo 11.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, Proyectos de</p>	<p>Debido a que el Proyecto no se encuentra dentro de los supuestos para presentar una MIA-R, se contempla la MIA-P.</p>

Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Vinculación con el Proyecto
<p>generación de energía nuclear, presas y, en general, Proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	

### III.5.2.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En cuanto al *Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas*, publicado en el Diario Oficial de la Federación en el 2000, y su última Reforma el 21 de mayo de 2014 se vincula con el Artículo 88.

**Tabla III. 31. Vinculación del Proyecto con el RANP de la LGEEPA.**

Artículo del Reglamento de la LGEEPA en Materia de ANP	Vinculación con el Proyecto
<i>Capítulo II. De las autorizaciones para el desarrollo de obras y actividades en las áreas naturales protegidas</i>	
<p><b>Artículo 88.-</b> Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:</p> <p>VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;</p>	<p>El Proyecto contempla la solicitud de la Evaluación de Impacto Ambiental mediante la presente MIA-P</p>

El Proyecto no contraviene lo establecido en la LGEEPA y sus reglamentos, por el contrario, se apegan a lo establecido en dichos instrumentos.

### II.5.2.2. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 y su última Reforma el 26 de abril de 2021 un **terreno**

**forestal** es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.

A su vez en la Ley se define la **vegetación forestal** como el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales

De acuerdo con la fracción VI del Artículo 7 de la Ley el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales se refiere a la *remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales*. En dicho sentido, considerando que el Área del Proyecto se encuentra ubicado sobre terreno provisto con vegetación forestal, el cual requiere de remoción parcial de este tipo de vegetación, se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Dicho lo anterior, para el Proyecto es aplicable el artículo 93 de la Ley y el artículo 120 de su reglamento, que a la letra expresan:

Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

*“Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción...  
En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.  
...”*

Artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

*“Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría...”*

En este sentido, se trabaja para presentar el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo Forestal. De la misma manera muchas de las medidas de mitigación, compensación y minimización se enfocaron a mejorar las condiciones naturales de los terrenos forestales para que de esta manera se pueda cumplir con el objetivo de todos los ordenamientos aplicables a la zona del proyecto.

### III.5.2.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

La *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)*, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el 2003, y su última Reforma el 18 de enero de 2021.

Establece las disposiciones que deberá cumplirse en la generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. El Proyecto se sujetará a los siguientes artículos:

*“ Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria...”*

*Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación...*

- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

El Proyecto implementará un *Subprograma de Manejo de Residuos*, apegándose a la normatividad vigente, con la finalidad de minimizar los impactos ambientales.

### ***III.5.2.2.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos***

En el *Reglamento de la LGPGIR*, publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2006, y su última Reforma el 31 de octubre de 2014.

Estipula en el Artículo 12 que *“Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo...”* de igual manera en el Artículo 40 dice que *“La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera”*.

El Proyecto no generará un volumen significativo de residuos, sin embargo, en todo momento se dará un manejo adecuado de los mismos, para dar cumplimiento con las disposiciones aplicables a nivel federal, estatal y municipal. Se implementará un *Subprograma de Manejo de Residuos* que incluya los residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, que se pudiesen generar durante las diferentes etapas del Proyecto.

### **III.5.2.4 LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO**

La *Ley de Aguas Nacionales*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el primero de diciembre de 1992, y su última Reforma el 06 de enero de 2020.

Establece en todo el territorio nacional su carácter de interés social y orden público la regulación la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En caso de la prevención y control de la contaminación del agua la Ley establece:

*“Artículo 119: La Autoridad del Agua-sancionará conforme a lo previsto por esta Ley, las siguientes faltas:*

*I. Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales...en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero...*

*XIV. Arrojar o depositar cualquier contaminante, en contravención a las disposiciones legales, en ríos, cauces, vasos, lagos, lagunas, esteros, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar materiales y sustancias que contaminen las aguas del subsuelo...*

*XVIII. Desperdiciar el agua en contravención a lo dispuesto en la Ley y sus reglamentos.”*

El Proyecto no contempla descargas de aguas residuales toda vez que, para la etapa de preparación del sitio, así como la de construcción se contratarán servicios sanitarios que contemplen la renta de sanitarios portátiles, su limpieza y, el manejo y disposición final del agua residual. Por otra parte, el agua que generé el desarrollo será tratada mediante una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

El Proyecto no contraviene el Reglamento antes mencionado.

### III.5.2.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La *Ley General de Vida Silvestre*, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el 2000, y su última Reforma el 20 de mayo de 2020.

Establece la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El Proyecto se sujetará a los siguientes artículos:

*“Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características”*

*“Artículo 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público.”*

*“Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.”*

El Proyecto en sus diferentes etapas tiene como premisa no incidir de manera innecesaria sobre la vida silvestre, aunado a esto se aplicaran medida preventivas y/o de mitigación por las probables afectaciones a la Flora y Fauna por lo que se implementará un *Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre*, en el cual se contemplarán actividades de ahuyentamiento de fauna y de ser el caso rescate y reubicación de especies con alguna categoría de protección establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como es el caso de las especies observadas en el Área del Proyecto durante los trabajos de campo.

Dentro del área del Proyecto se registraron 5 especies de fauna con algún estatus de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tres especies de reptiles: *Barisia rudicollis* -peligro de extinción-, *Sceloporus grammicus* -protección especial- y *Conopsis biserialis* -amenazada-. Únicamente la especie Lagarto Alicante cuello rugoso fue registrada tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental. Y dos especies de aves: *Geothlypis tolmiei* -amenazada- y *Myadestes occidentalis* -protección especial-. Respecto a la vegetación que se encontró dentro de los listados de esta normatividad fueron dos especies: *Carpinus caroliniana* -amenazada- y *Comarostaphylis discolor* -protección especial-.

#### III.5.2.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

En el Reglamento de Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el 2006, y su última Reforma el 9 de mayo de 2014. Atiende de manera específica a la protección de fauna que se puede situar en las zonas donde se pretende la realización de obras o actividades.

*“Artículo 80. Cuando en un predio, zona o región sea necesario aplicar medidas de manejo o control de ejemplares o poblaciones perjudiciales, los interesados podrán solicitar autorización a la Secretaría...”*

En el área establecida para el Proyecto se podría registrar principalmente fauna resistente a la perturbación. En caso de requerirse el manejo o control de ejemplares para su reubicación, se solicitará la autorización correspondiente ante la autoridad competente. Cabe mencionar que el Proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.

#### III.5.2.6 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, y su última Reforma el 20 de mayo de 2021 regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

A fin de evitar daños al ambiente se debe de cumplir con los artículos siguientes:

*“Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, **será responsable** y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.*

*Artículo 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:*

*· Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos...*

*Artículo 13... La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño...”*

Cabe mencionar que el Proyecto contempla el cumplimiento de las normas oficiales y lineamientos establecidos por la autoridad competente, en el caso excepcional que se presente un daño ambiental se procederá a su reparación en los términos que marca la Ley.

### **III.6. MARCO NORMATIVO ESTATAL Y MUNICIPAL**

#### **III.6.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MÉXICO**

La *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México* fue publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México en 1995. La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, por su jerarquía, es la ley que, en el ámbito local, determina y ratifica las libertades, derechos y garantías de sus habitantes y las bases para la organización y ejercicio del poder público, bajo el marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La constitución en su *Título Segundo-De los principios constitucionales, los derechos humanos y sus garantías*, establece en el Artículo 18, párrafo 3:

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”*

El desarrollo del Proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en la presente Constitución, para poder garantizar que no se transgredirán los derechos de los habitantes a un medio ambiente sano.

#### **III.6.2. LEY DE DESARROLLO SUSTENTABLE Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO**

La *Ley de Desarrollo Sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México*, fue publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, el miércoles 7 de agosto de 1997 y posteriormente se ABROGÓ mediante el Decreto número 41, Tránsito Cuarto, publicado en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno” el 13 de diciembre de 2001.

#### **III.6.3. LEY DEL AGUA PARA EL ESTADO DE MÉXICO Y SUS MUNICIPIOS**

La *Ley del Agua* fue publicada en la en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 22 de febrero de 2013, su última reforma se presentó el 7 de octubre de 2021. Su objetivo es normar la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de las aguas de jurisdicción estatal y municipal y sus bienes inherentes, para la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento, y tratamiento de aguas residuales, su reuso y la disposición final de sus productos resultantes.

El Proyecto utilizará de manera eficiente y responsable el recurso hídrico.

#### **III.6.4 LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE MÉXICO**

La *Ley de Cambio Climático del Estado de México* fue publicada en la Gaceta Oficial del gobierno del Estado el 19 de diciembre de 2013, su última reforma se presentó el 29 de septiembre de 2020. Tiene por objeto establecer las disposiciones para lograr la adaptación al cambio climático, así como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y será aplicada de conformidad con la Ley General de Cambio Climático. Así como garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, de conformidad con lo

dispuesto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

***Dentro del Título Tercero, Política Estatal en Materia de Cambio Climático.  
Capítulo I, Principios de la Política Estatal en Materia de Cambio Climático***

**Artículo 21.-**

- I. Los ecosistemas, elementos, recursos naturales y bienes y servicios ambientales deberán ser aprovechados de forma sustentable, garantizando la conservación de los mismos;
- III. Las medidas adoptadas para lograr la adaptación al cambio climático, así como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, no deberán vulnerar el progreso económico y social del Estado de México. Dichas medidas se adoptarán de conformidad con los principios e instrumentos establecidos en la presente Ley y en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento, y deberán ser proporcionales, no discriminatorias y coherentes;

Al respecto, el Proyecto contribuirá a adoptar las medidas necesarias para respetar el ecosistema, recursos naturales y conservar los servicios ambientales que brinda el ecosistema, con la finalidad de conservar el entorno, contempla la implementación de un *Programa de Manejo Ambiental (PMA)* para prevenir y mitigar los impactos ambientales que la ejecución del Proyecto pudiera generar, así como una compensación de ser necesaria.

### **III.7. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES**

#### **III.7.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024**

El *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019, es un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

En el PND se pretende demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene por qué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el PND 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

1. Honradez y honestidad
2. No al gobierno rico con pueblo pobre
3. Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
4. Economía para el bienestar
5. El mercado no sustituye al Estado
6. Por el bien de todos, primero los pobres
7. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
8. No puede haber paz sin justicia
9. El respeto al derecho ajeno es la paz
10. No más migración por hambre o por violencia
11. Democracia significa el poder del pueblo
12. Ética, libertad, confianza



Del presente PND, el Proyecto se alinea a los siguientes ejes generales.

**Tabla III. 32. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

Eje General	Vinculación con el Proyecto
<b>II. POLÍTICA SOCIAL</b>	
<i>Desarrollo sostenible</i>	
<p>El gobierno de México está comprometido a <i>impulsar el desarrollo sostenible</i>, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.</p> <p>El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.</p>	<p>El Proyecto respetará el principio del desarrollo sostenible, ya que se pretende respetar los lineamientos y programa de ordenamiento a los que se encuentra sujeto.</p>

El Proyecto a través de la alineación con el PND contribuirá a impulsar el desarrollo sostenible y coadyuvará al desarrollo económico en la zona.

### **III.7.2 ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. VISIÓN 10-20-40**

La *Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Visión 10-20-40*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013, es el instrumento rector donde se plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales.

La ENCC describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno.

Por la naturaleza del Proyecto se respetará y fomentará el manejo sustentable de los recursos naturales.

## **III.8 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS ESTATAL Y MUNICIPAL**

### **III.8.1 PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL DEL ESTADO DE MÉXICO.**

El gobierno del Estado de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente Estatal, se elaboró el *Programa Estatal para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*, publicada en la Gaceta del Gobierno el 17 de abril de 2009.

El Proyecto contribuirá con las líneas estratégicas del presente *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*, se apegará en todo momento a las disposiciones aplicables en materia de residuos. También, es importante mencionar que el Proyecto contará con un *Subprograma de Manejo de Residuos*.

### **III.8.2 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE DEL ESTADO DE MÉXICO 2018-2030**

Los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) son instrumentos de gestión de la calidad del aire que establecen medidas y acciones a corto, mediano y largo plazo, para prevenir y revertir las tendencias del deterioro de la calidad del aire en una región determinada o entidad federativa. Actualmente en México se tienen 37 ProAire vigentes, entre ellos se encuentra el *Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de México 2018-2030*.

En el presente ProAire, el diagnóstico para el Estado de México Sur se definió por medio de las siguientes líneas estratégicas para reducir la emisión de contaminantes en la entidad:

1. Reducción de emisiones de fuentes móviles
2. Reducción de emisiones de fuentes fijas
3. Reducción de emisiones de fuentes de área
4. *Reducción de emisiones en el sector doméstico, comercial y de servicios*
5. *Desarrollo urbano*
6. Protección a la salud
7. Fortalecimiento institucional y financiamiento
8. Comunicación y educación ambiental

De manera específica la estrategia 4 hace énfasis en: *reducir las emisiones provenientes de fuentes en el sector doméstico, comercial y de servicios; estas instalaciones emisoras de contaminantes son pequeñas, numerosas y dispersas, por lo que se proponen medidas basadas en la migración a tecnologías más limpias, el manejo integral de las fuentes emisoras y esquemas de autorregulación que permitan controlar las emisiones contaminantes.*

La estrategia 5 aborda el problema de la calidad del aire en el Estado por medio de medidas y acciones tendientes a favorecer el desarrollo urbano sustentable. La estrategia se basa en una planeación urbana sólida, la compactación de las áreas metropolitanas y la implementación de programas de movilidad que favorezcan el transporte no motorizado y de bajas emisiones, al mismo tiempo que se disminuye el uso de vehículos automotores per cápita.

El Proyecto contribuirá con la Estrategia 4 y 5, debido a que el Proyecto pretende la reducción de emisiones provenientes del sector doméstico y de servicios, por medio del empleo y uso de tecnologías limpias. Además de que contribuirá a favorecer el desarrollo urbano sustentable.

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

## CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	4
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO .....	4
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA.....	7
IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.....	7
IV.2.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA .....	11
IV.2.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	11
IV.2.2.1.1. CLIMA .....	11
IV.2.2.1.2. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.....	13
IV.2.2.1.3. CALIDAD DEL AIRE.....	14
IV.2.2.1.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	14
IV.2.2.1.5. SUELOS.....	22
IV.2.2.1.6. HIDROLOGÍA .....	28
IV.2.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	32
IV.2.2.2.1. VEGETACIÓN .....	32
IV.2.2.2.2. FAUNA .....	53
IV.2.2.2.3. PAISAJE .....	71
IV.2.2.2.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	73
IV.2.2.2.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	77
IV.2.2.2.6. FACTORES SOCIOCULTURALES .....	78
IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	79

## TABLAS

TABLA IV. 1. USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SAR PARA LOS AÑOS DE 1980 Y 2003 .....	8
TABLA IV. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CLIMA QUE SE REGISTRAN EN EL SA.....	11
TABLA IV.3 REGISTROS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN 15368 EL FRESNO PERIODO 1981-2010 .....	13
TABLA IV. 4. TIPOS DE ROCA PRESENTES EN EL SA.....	14
TABLA IV. 5 ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	21
TABLA IV. 6. TIPOS DE SUELO PRESENTES EN EL PREDIO .....	22
TABLA IV.7 TIPOS DE TEXTURA DEL SUELO.....	22

TABLA IV. 8. FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA EROSIÓN HÍDRICA .....	25
TABLA IV.9 BALANCE DE AGUA DEL ACUÍFERO NO. 1505 VILLA VICTORIA-VALLE DE BRAVO.....	29
TABLA IV. 10USO DE SUELO SEGÚN LA SERIE VI DEL INEGI EN EL SA” .....	32
TABLA IV. 11. RESUMEN ESTRUCTURAL DEL ESTRATO ARBÓREO DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE DE PINO.....	38
TABLA IV. 12.RESUMEN ESTRUCTURAL DEL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE DE PINO.....	39
TABLA IV. 13. RESUMEN ESTRUCTURAL DEL ESTRATO HERBÁCEO DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE DE PINO.....	40
TABLA IV. 14. RESUMEN ESTRUCTURAL DEL ESTRATO HERBÁCEO DE LA AGRICULTURA .....	42
TABLA IV. 15. VALORES DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON, EL INVERSO DE SIMPSON Y EQUITATIVIDAD PARA TODAS LAS PARCELAS DE ESTUDIO .....	43
TABLA IV. 16 VALORES POR ESTRATO PARA EL ÍNDICE DE MARGALEF. ....	44
TABLA IV. 17. VALORES POR ESTRATO PARA EL ÍNDICE DE MENHINICK. ....	44
TABLA IV. 18. RESUMEN DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER PARA CADA ESTRATO DE LA VEGETACIÓN .....	45
TABLA IV. 19. RESUMEN DEL ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD PARA CADA ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	45
TABLA IV. 20. ESPECIES PROTEGIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN Y CITES .....	46
TABLA IV. 21. HERPETOFAUNA REGISTRADA EN EL SITIO DE ESTUDIO .....	54
TABLA IV. 22. MASTOFAUNA REGISTRADA EN EL SITIO DE ESTUDIO .....	54
TABLA IV. 23. AVIFAUNA REGISTRADA EN EL SITIO DE ESTUDIO .....	56
TABLA IV. 24. LISTADO DE ESPECIES EN ALGÚN ESTATUS DE CONSERVACIÓN .....	59
TABLA IV. 25. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA HERPETOFAUNA DENTRO DEL AP.....	61
TABLA IV. 26. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA HERPETOFAUNA DENTRO DEL AI. ....	61
TABLA IV. 27. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA HERPETOFAUNA DENTRO DEL SA. ....	61
TABLA IV. 28. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA AVIFAUNA DENTRO DEL AP. ....	62
TABLA IV. 29. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA AVIFAUNA DENTRO DEL AI. ....	63
TABLA IV. 30. ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA AVIFAUNA DENTRO DEL SA.....	64
TABLA IV. 31. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE HERPETOFAUNA DENTRO DEL AP.....	66
TABLA IV. 32. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE HERPETOFAUNA DENTRO DEL AI.....	67
TABLA IV. 33. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE HERPETOFAUNA DENTRO DEL SA.....	67
TABLA IV. 34. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE AVIFAUNA DENTRO DEL AP.....	67
TABLA IV. 35. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE AVIFAUNA DENTRO DEL AI.....	69
TABLA IV. 36. PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA EL GRUPO DE AVIFAUNA DENTRO DEL SA. ....	70
TABLA IV.37 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PAISAJE. ....	72
TABLA IV.38 CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO VALLE DE BRAVO. ....	73
TABLA IV.39 POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO. ....	75
TABLA IV. 40. LOCALIDADES Y POBLACIÓN INMERSAS EN EL SA, DE ACUERDO CON CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. ....	75
TABLA IV. 41 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, INACTIVA, OCUPADA Y DESOCUPADA, EN EL SA, 2020. ....	77
TABLA IV.42 ÍNDICE DE MARGINACIÓN 2015 Y LOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS UTILIZADOS A NIVEL MUNICIPAL. ....	79
TABLA IV.43 DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL SA.....	80

## FIGURAS

FIGURA IV.1 UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA), DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (AIP) Y DEL ÁREA DEL PROYECTO (AP).....	6
<b>FIGURA IV. 2. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PORCENTAJE (%) DE OCUPACIÓN DE SUPERFICIE EN EL SAR DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ECOSISTEMAS EN DOS PERIODOS, CON BASE A LAS CARTAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE INEGI.</b> .....	8
<b>FIGURA IV. 3. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SAR, SERIE I, EN LA DÉCADA DE LOS 80's...</b>	9
<b>FIGURA IV. 4. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SAR, SERIE III, 2002-2003.</b> .....	10
FIGURA IV.5. TIPOS DE CLIMA DENTRO DEL SA.....	12
FIGURA IV. 6. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO CON INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA EL FRESNO. ....	13
FIGURA IV.7 GEOLOGÍA .....	15
FIGURA IV. 8. TIPOS DE TOPOFORMAS DENTRO DEL SA. ....	17
FIGURA IV.9 ALTITUD DEL SA EN MSNM.....	18
FIGURA IV. 10. MODELO 3D DE ELEVACIÓN DEL TERRENO. ....	19
FIGURA IV.11 PENDIENTES EN EL SA .....	20
FIGURA IV.12 ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	21
FIGURA IV.13 EDAFOLOGÍA. ....	24
FIGURA IV.14 DEGRADACIÓN DEL SUELO EN EL SA .....	27
FIGURA IV.15 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	30
FIGURA IV. 16. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA .....	31
FIGURA IV.17 USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN. SERIE VI (2011-2013).....	33
FIGURA IV. 18 PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA. ....	34
FIGURA IV. 19. NÚMERO DE GÉNEROS POR FAMILIA.....	35
FIGURA IV. 20 NÚMERO DE ESPECIES POR GÉNERO.....	35
FIGURA IV. 21. CATEGORÍAS DE ESTACIONALIDAD PARA LA AVIFAUNA REGISTRADA EN EL SITIO DE ESTUDIO. A) ÁREA DEL PROYECTO, B) ÁREA DE INFLUENCIA, C) SISTEMA AMBIENTAL .....	55
FIGURA IV.22 UBICACIÓN DEL SA CON RESPECTO AL MUNICIPIO VALLE DE BRAVO .....	74
FIGURA IV. 23 LOCALIDADES DENTRO DEL SA .....	76

## FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA IV. 1 VISTA GENERAL DE LAS PARCELAS DE BOSQUE DE PINO .....	36
FOTOGRAFÍA IV. 2 VISTA GENERAL DE LAS PARCELAS DE AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL.....	41
FOTOGRAFÍA IV. 3 ESPECIES PROTEGIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT, IUCN Y CITES REGISTRADAS EN LA ZONA. NOM-059: PR = PROTECCIÓN ESPECIAL; IUCN: LC = PREOCUPACIÓN MENOR, VU = VULNERABLE, EN= EN PELIGRO; CITES: APÉNDICE II .....	52

## ANEXOS

### ANEXO IV.1 REPORTES DE VEGETACIÓN Y FAUNA

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

### IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

El *Sistema Ambiental* (SA) es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Para la delimitación del SA en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, naturaleza del proyecto, etc.), los instrumentos de planeación como el Ordenamiento Ecológico del Estado de México, el Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco, entre otros, sin embargo, no se consideró conveniente la aplicación de estos últimos, por lo que se analizaron otros componentes del medio abiótico (rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos). A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los aspectos:

- El Proyecto que se pretende desarrollar se localiza en el Ejido de Cerro Gordo, en el municipio de Valle de Bravo en el Estado de México, consiste en el establecimiento de infraestructura tipo campestre con una superficie de 413,317 m<sup>2</sup> (41.3317 ha), de acuerdo con la superficie estipulada en los títulos de propiedad y los levantamientos topográficos.
- Uno de los elementos que se deben considerar para la delimitación del Sistema Ambiental, son las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) establecidas en los ordenamientos ecológicos decretados. Al respecto cabe mencionar que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco, el Proyecto se encuentra en las Unidades de Gestión **Fo 3 105 y Ag 2 103**, sin embargo, debido a la amplitud de estas se decidió descartar este criterio.
- Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco geográfico adecuado para la delimitación de un SA, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma una cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. Para delimitar la subcuenca se utilizó el Modelo Digital del Terreno (MDT) del INEGI.

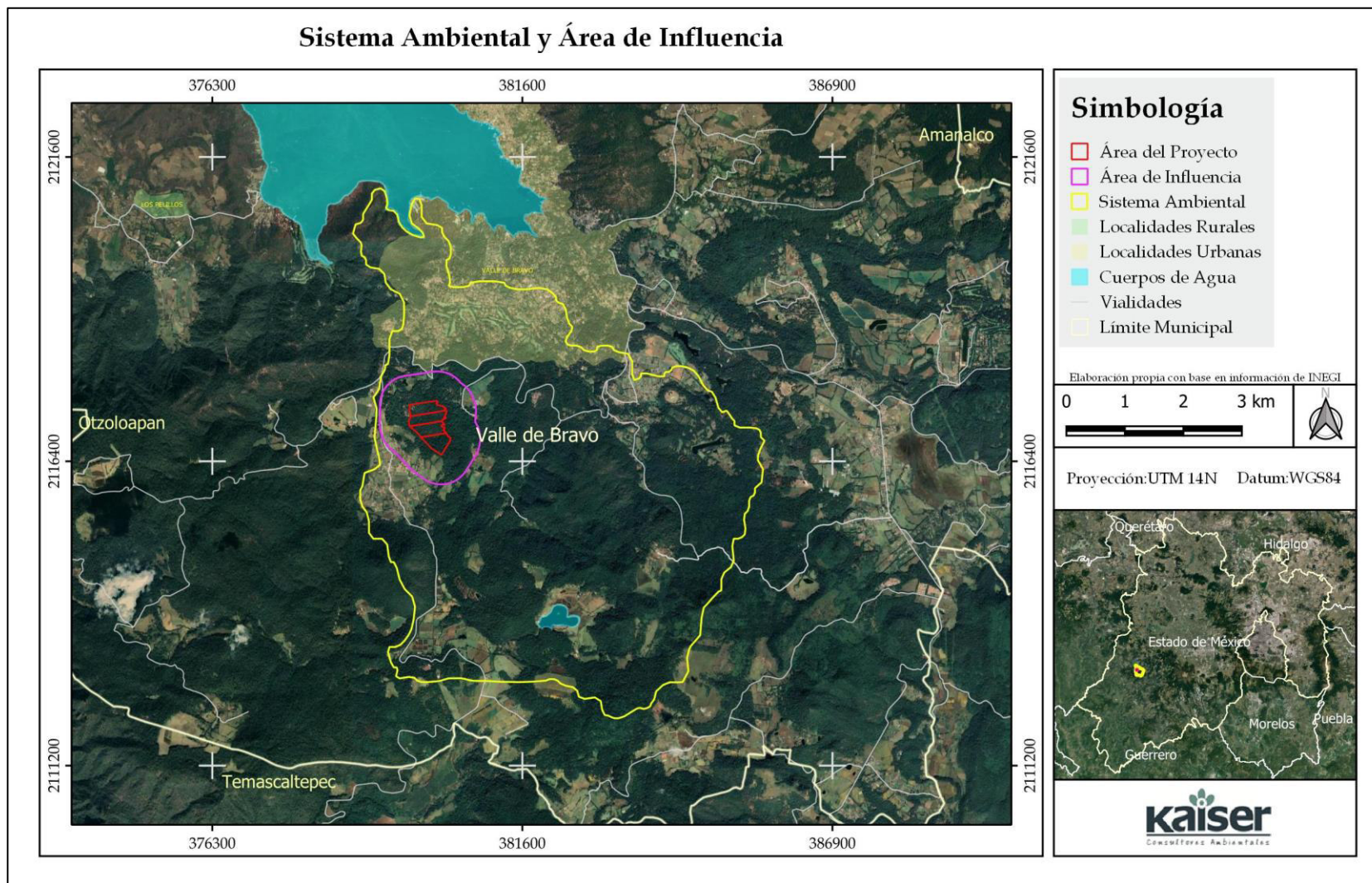
La modelación hidrológica se realizó a través de un Sistema de Información Geográfica, que considera que la lluvia que cae sobre una superficie tiende a ser drenada por un sistema de corrientes hacia un mismo punto, se delimitaron las curvas de nivel y se determinaron los flujos y dirección de los escurrimientos superficiales que fue la base para su delimitación. De esta forma finalmente se delimitó el SA, con una cobertura total de **3,788.33 ha**.

Se determinó como Área de Influencia del Proyecto una superficie de **255.38 ha**, en esta superficie es donde podrían manifestarse los impactos adversos o benéficos, directos o indirectos, principalmente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción. Para la delimitación de esta área se desarrolló un sistema de información geográfica con un buffer de 500 m alrededor del Área del Proyecto.

El Área del Proyecto tiene una superficie de **41.3317 ha** en donde se construirá el desarrollo campestre e infraestructura asociada.

El Sistema Ambiental (SA) delimitado se localiza en el Municipio de Valle de Bravo en el Estado de México, tiene una superficie de **3,788.33 ha**. El Área de Influencia del Proyecto (AIP), abarca una superficie de **255.38 ha** y el Área del Proyecto (AP) abarca una superficie total de **41.3317 ha**. En la siguiente figura se presenta el SA delimitado, así como el Área de Influencia del Proyecto (AIP) y Área del Proyecto (AP).





**Figura IV.1 Ubicación del Sistema Ambiental (SA), del Área de Influencia del Proyecto (AIP) y del Área del Proyecto (AP).**

## IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA

La caracterización del medio físico se hizo a través del análisis documental y cartográfico elaborado por el INEGI y otras dependencias gubernamentales, los aspectos del medio biótico se realizaron a través de una exhaustiva revisión bibliográfica, complementado y verificado con los trabajos de campo. Los aspectos del medio socioeconómico del SA se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del 2020 así como los estudios de marginación elaborados por CONAPO.

### IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

El análisis retrospectivo del SAR se realizó con base a la información de las cartas de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, en particular con la Serie I que recaba información geográfica de la condición de la vegetación de la República Mexicana en la década de los 80's y la Serie III que recaba el mismo tipo de información que la anterior, pero del periodo 2002-2003. Cabe destacar que existen diferencias en las categorías de los tipos de vegetación, así en la Serie III se incluyen categorías adicionales como Cuerpo de Agua y Zona Urbana que no se incluyeron en la Serie I, considerando lo anterior y con el fin de facilitar el análisis, se agruparon los usos del suelo por tipo de ecosistema; los ecosistemas naturales quedaron conformados por el Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino-Encino y Cuerpo de Agua; los ecosistemas modificados quedaron conformados por el Pastizal Inducido y el uso Agrícola; y los ecosistemas artificiales quedaron conformados por la Zona Urbana.

De acuerdo con el análisis basado en los datos de la **Tabla IV. 1**, se observa que en la superficie del SA predominan los ecosistemas naturales, se registra una disminución mínima de la cobertura de dicho ecosistema en un 0.05% de los 80's al año 2003. Los ecosistemas modificados disminuyeron de los 80's al año 2003 ya que pasó a ser un ecosistema artificial. Ver **Figura IV. 2**.

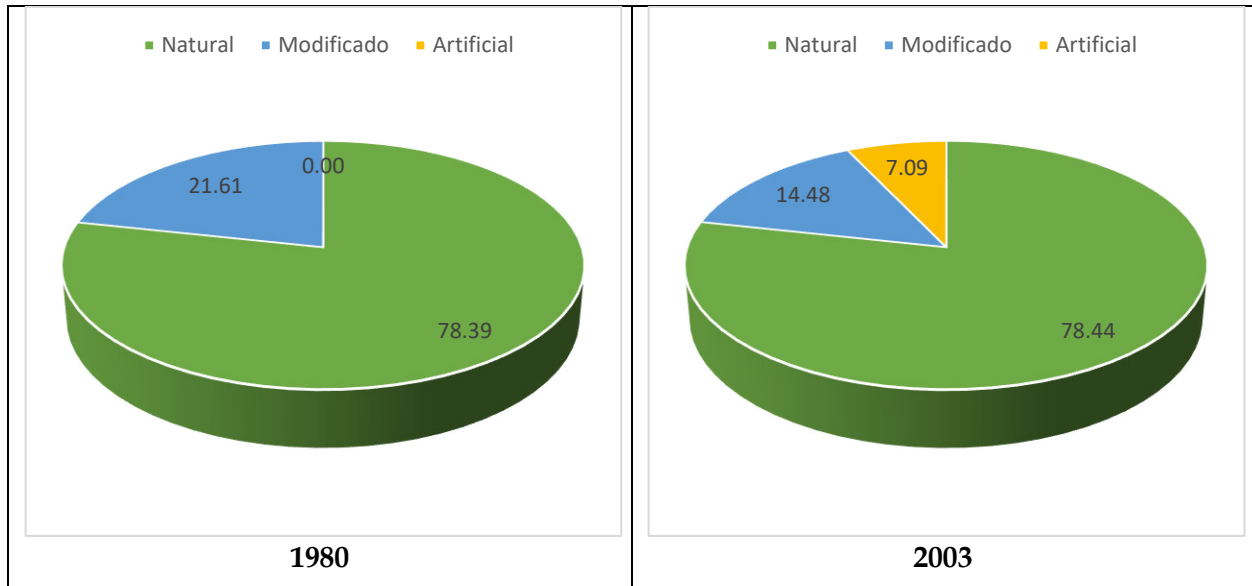
Al hacer un análisis específico del Área de Influencia del Proyecto se observa que la perturbación se ha ido incrementando, ya que de la vegetación de tipo Bosque Mesófilo de Montaña registrada en los 80's (Serie I), para 2002-2003 (Serie III) se ve disminuido y el área Agrícola se incrementa. Por otro lado, específicamente para el Área del Proyecto, de los 80's al año 2003 el Bosque de Pino-Encino le ganó superficie de cobertura al Bosque Mesófilo de Montaña, por lo tanto, éste último disminuye. Lo anteriormente dicho se puede constatar haciendo la comparativa entre la Figura IV. 3 y la Figura IV. 4.

Por lo anterior, se deduce que se registra una marcada tendencia a la perturbación antropogénica tanto en el SA como en el Área del Proyecto y su Área de Influencia.

**Tabla IV. 1. Usos del suelo y vegetación en el SAR para los años de 1980 y 2003**

Tipo de ecosistemas	Usos del suelo y vegetación	Superficie 80's*		Superficie 2003**	
		ha	(%)	ha	(%)
Natural	Bosque Mesófilo de Montaña	429.05	11.33	300.3	7.93
	Bosque de Pino-Encino	2540.5	67.06	2664.59	70.34
	Cuerpo de Agua	--	--	6.51	0.17
	Subtotal	2969.55	78.39	2971.4	78.44
Modificado	Pastizal Inducido	426.23	11.25	125.46	3.31
	Agrícola	392.54	10.36	422.93	11.16
	Subtotal	818.77	21.61	548.39	14.48
Artificial	Zona Urbana	--	--	268.55	7.09
	Subtotal	--	--	268.55	7.089
Total		3788.32	100	3788.34	100

Fuente: \*INEGI. Década de los 80's. Carta de Usos del Suelo y Vegetación, Serie I. Escala 1: 250,000.  
\*\*INEGI. 2002-2003. Carta de Usos del Suelo y Vegetación, Serie III. Escala 1:250,000.



**Figura IV. 2 . Análisis comparativo del porcentaje (%) de ocupación de superficie en el SAR de los diferentes tipos de ecosistemas en dos periodos, con base a las cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI.**

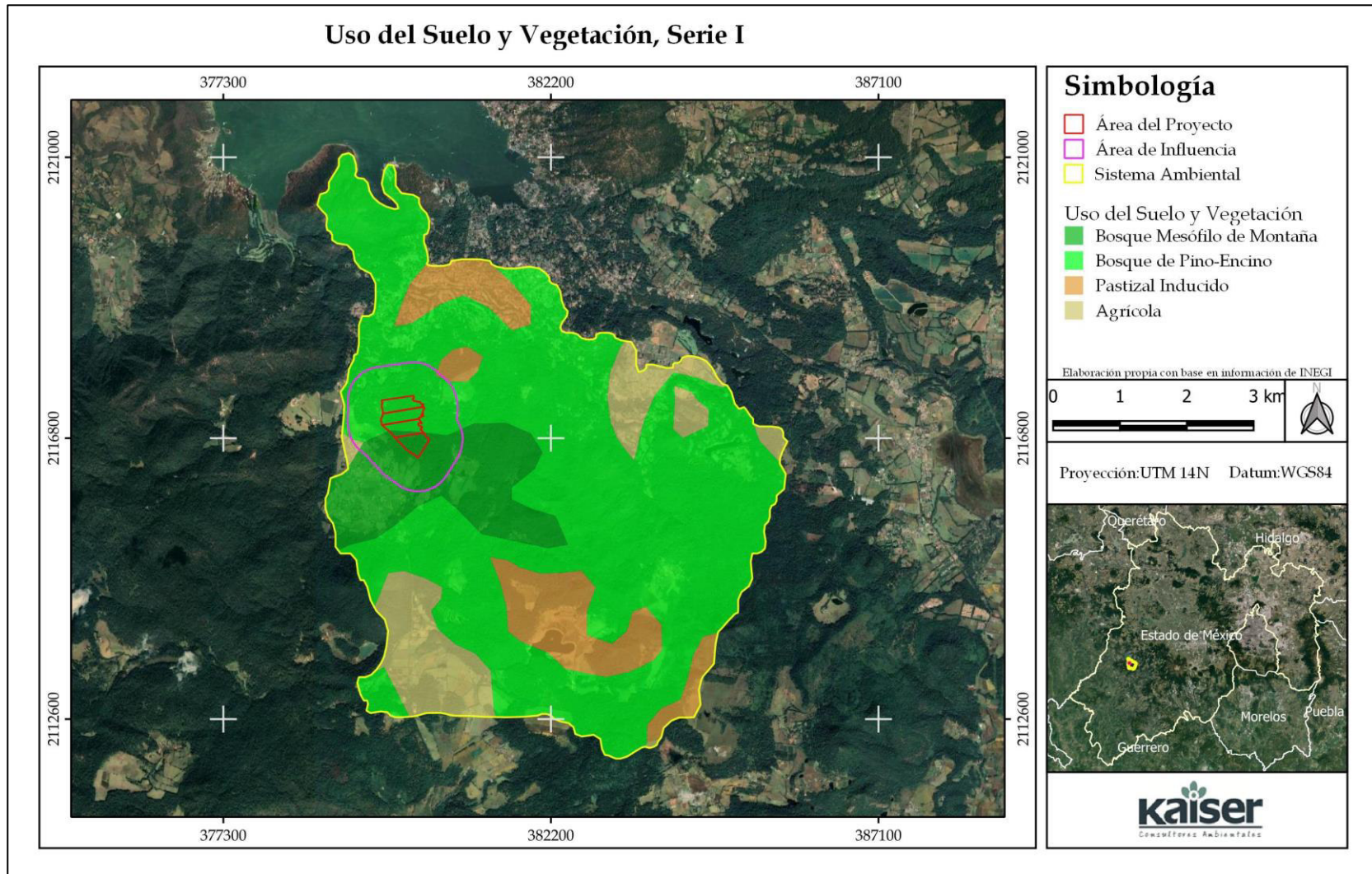


Figura IV. 3. Uso del Suelo y Vegetación en el SAR, Serie I, en la década de los 80's.

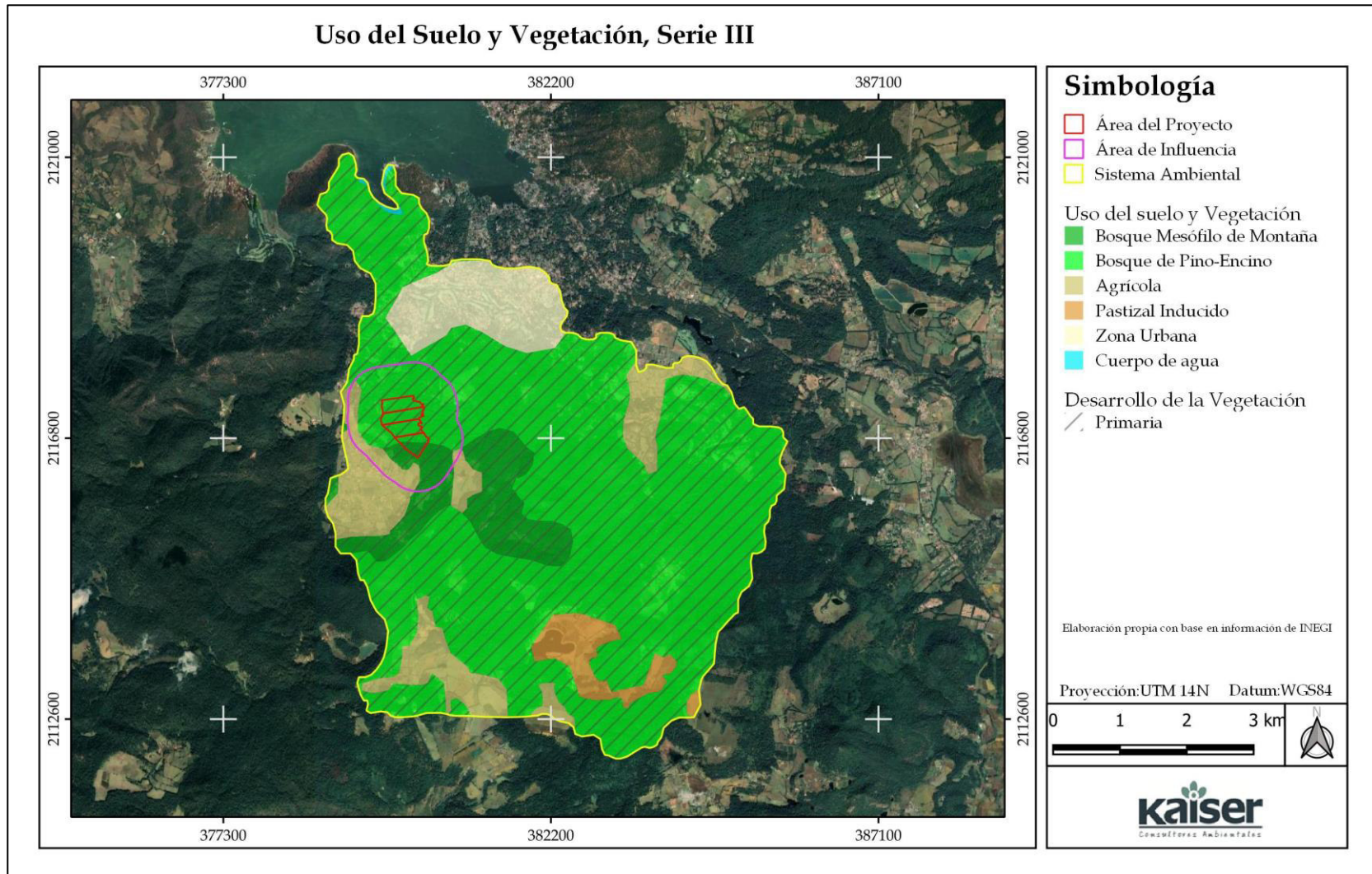


Figura IV. 4. Uso del Suelo y Vegetación en el SAR, Serie III, 2002-2003.

## IV.2.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA

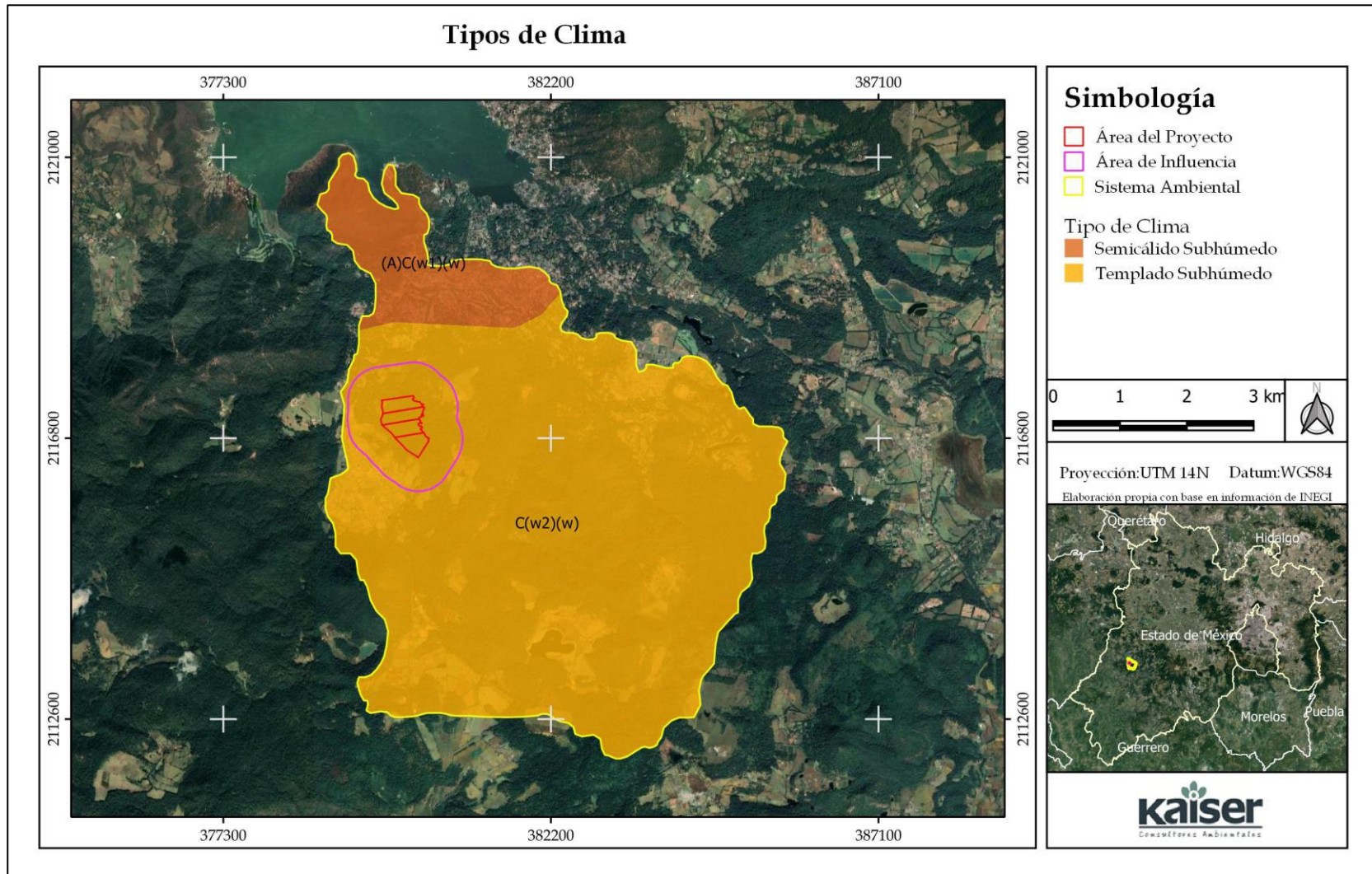
### IV.2.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

#### IV.2.2.1.1. CLIMA

De acuerdo con el INEGI, en el SA se registra dos tipos de clima; Semicálido subhúmedo (A)C(w1)(w) y Templado Subhúmedo C(w2)(w). En la siguiente tabla se describe cada uno de ellos.

**Tabla IV. 2. Descripción de los tipos de clima que se registran en el SA**

Tipo de clima		Descripción
(A)C(w1)(w)	Semicálido Subhúmedo	Temperatura media anual entre 18 y 22°C. subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3
C(w2)(w)	Templado Subhúmedo	Temperatura media anual entre 12° y 18°C. Con lluvias en verano y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.0



**Figura IV.5. Tipos de Clima dentro del SA.**

#### IV.2.2.1.2. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

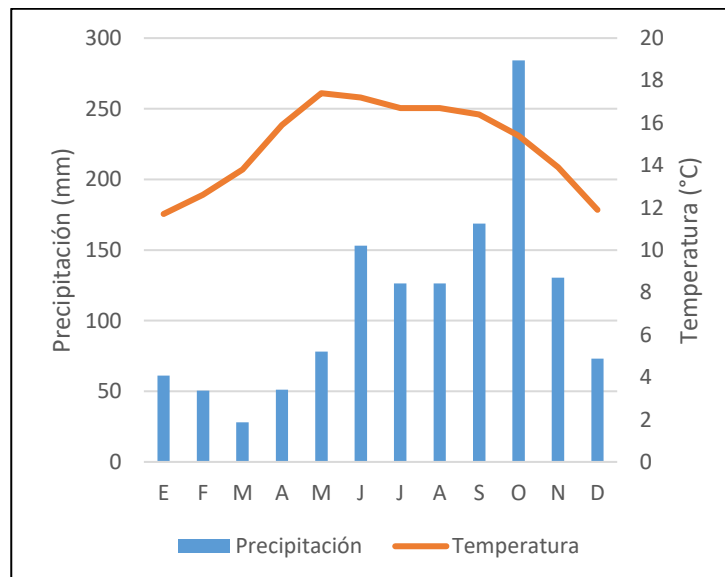
Para la caracterización del comportamiento de la precipitación y temperatura en el Área de Influencia y Área del Proyecto, se utilizaron los registros de la Estación Meteorológica No. 15368 El Fresno que es la más cercana y que continúa funcionando, se ubica en los 19°08'46" Latitud Norte y 100°03'46" Longitud W y a una altura de 2,160 msnm.

La temperatura promedio es de 15°C, las temperaturas más altas se registran por arriba de los 26°C se registran en el periodo de abril y mayo, de enero a marzo son las temperaturas más bajas con que van de 2.1 a 2.7°C. La precipitación anual es 2,049.1 mm, el periodo más lluvioso es de junio a octubre mientras que los meses más secos son enero, noviembre y diciembre.

**Tabla IV.3 Registros de temperatura y precipitación de la estación 15368 El Fresno periodo 1981-2010**

Mes	Temperatura media	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación normal	Precipitación máxima mensual
Enero	11.7	2.1	21.3	61.2	260.2
Febrero	12.6	2.2	22.9	50.5	390.0
Marzo	13.8	2.7	24.9	28.1	93.5
Abril	15.9	5.0	26.7	51.2	103.9
Mayo	17.4	7.9	26.9	78.1	203.3
Junio	17.2	10.5	23.9	153	505.5
Julio	16.7	10.2	23.2	126.3	762.9
Agosto	16.7	10.4	23.0	126.3	1,126.8
Septiembre	16.4	10.5	22.4	168.8	788.0
Octubre	15.4	8.5	22.3	284.3	694.0
Noviembre	13.9	5.5	22.2	130.3	156.5
Diciembre	11.9	2.8	21.1	73.1	60.6
Anual	15.0	6.5	23.4	2,049.1	--

Fuente: Servicio meteorológico Nacional. Normales climatológicas.



**Figura IV. 6. Diagrama ombrotérmico con información de la estación meteorológica El Fresno.**



#### IV.2.2.1.3. CALIDAD DEL AIRE

En el SA no se realiza el monitoreo de la calidad del aire, sin embargo, se deduce que presenta una buena calidad del aire debido a que no existen zonas industriales importantes, solo la calidad del aire se ve disminuida durante los incendios forestales que se llegan a registrar en el SA. Otras fuentes de emisiones a la atmósfera son los vehículos que transitan por la carretera, caminos y terracerías.

#### IV.2.2.1.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

##### GEOLOGÍA

En el SA se registran cuatro tipos de roca, Basalto, Metasedimentaria, Riolita y Aluvial, siendo la primera la que predomina en el SA. En la Tabla IV. 4 se presentan las características de los cuatro tipos de roca.

**Tabla IV. 4. Tipos de Roca presentes en el SA**

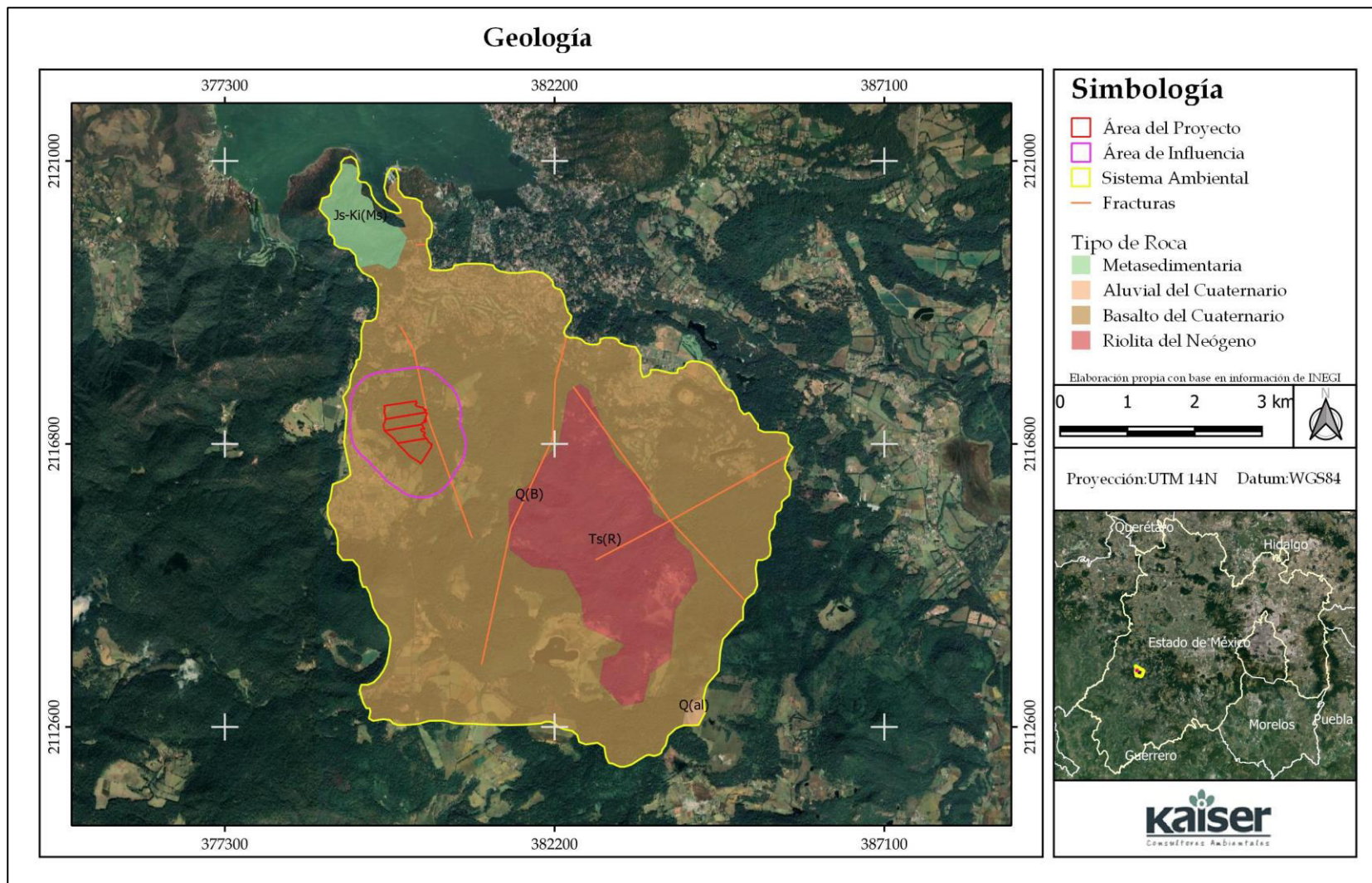
Calve	Clase	Tipo de Roca	Era	Sistema	Características
Q(B)	Ígnea extrusiva	<b>Basalto</b>	Cenozoico	Cuaternario	Roca volcánica que consiste en plagioclasa cálcica.
Js-Ki(Ms)	Metamórfica	<b>Metasedimentaria</b>	Mesozoico	N/D	--
Ts(R)	Ígnea extrusiva	<b>Riolita</b>	Cenozoico	Neógeno	Roca volcánica que consiste en cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica.
Q(al)	N/A	<b>Aluvial</b>	Cenozoico	Cuaternario	--

Fuente: INEGI

##### PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAS

Una falla es la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques y pueden ser: falla normal, inversa, lateral inversa y rotacional. La falla normal, también llamada directa o de gravedad, se caracteriza porque el plano de falla buza hacia el lado hundido. Se genera como respuesta esfuerzos distensivos. La superficie a lo largo de la cual se produce el movimiento es la superficie o plano de falla.

En el caso de la fractura, aunque se presenta la ruptura en la corteza no se registran desplazamientos. De acuerdo con la información del INEGI en el SA se registran cinco fracturas, ninguna de ellas afecta el Área del Proyecto (ver Figura IV.7).

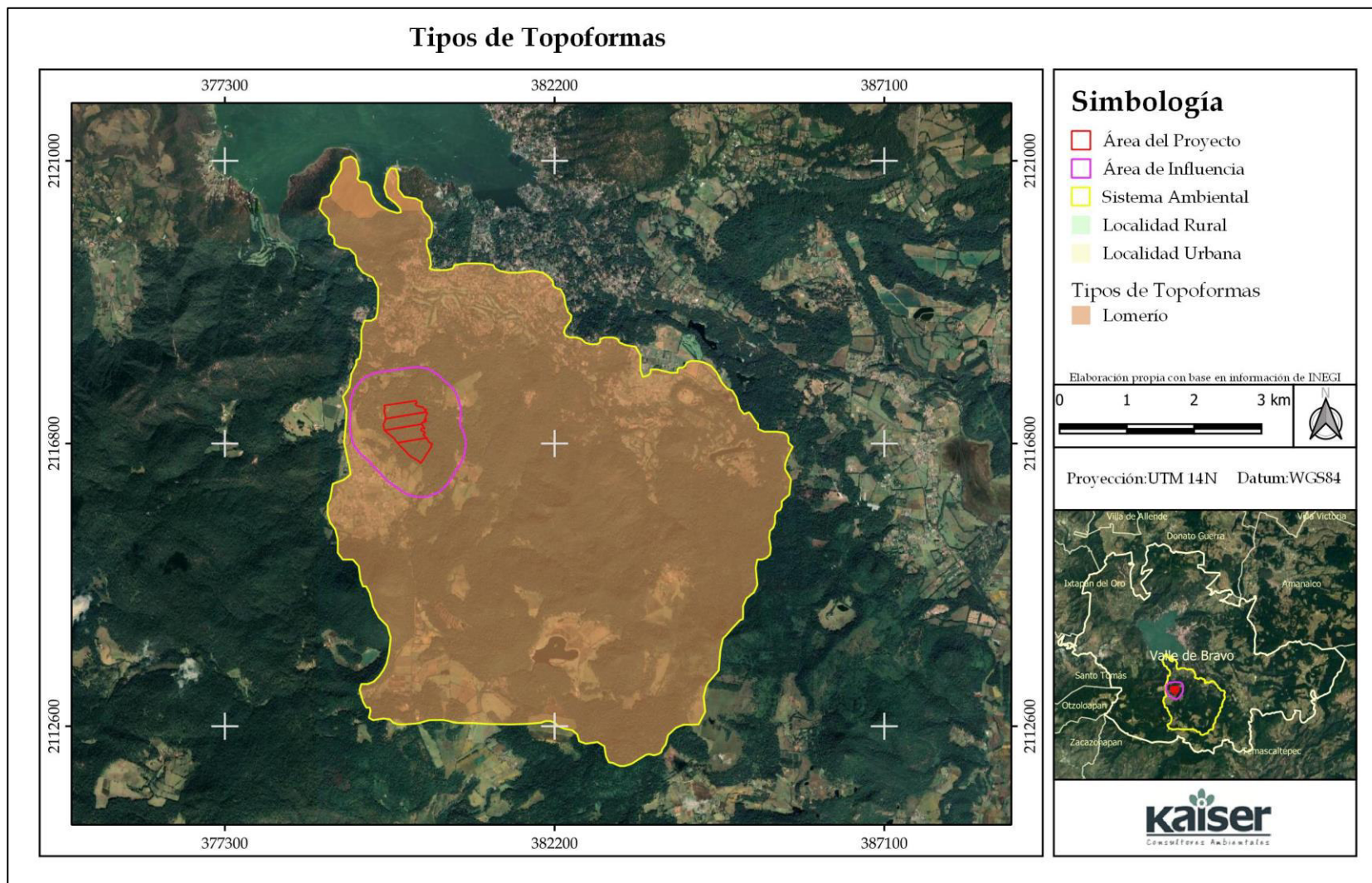


**Figura IV.7 Geología**

### GEOMORFOLOGÍA

El SA se encuentra en la Provincia Fisiográfica Mil Cumbres, en la Subprovincia Fisiográfica del mismo nombre. El SA se localiza en una zona de lomeríos de basaltos con mesetas, las alturas varían de 1,500 a 2,700 msnm aproximadamente, en la Figura IV.9 y Figura IV. 10 se puede observar la variación de alturas. Entre las elevaciones más importantes están el Cerro Gordo con alturas por arriba de los 2,500 msnm, el cerro El Capulín al sur y el Cerro San Agustín al este.

De acuerdo con información del INEGI, el porcentaje de pendiente en el SA llega a ser hasta de 140% y específicamente en el Área del Proyecto tiene un porcentaje del aproximado del 16%, la superficie donde se desarrollará la superficie de desplante tiene una pendiente aproximada de 8%.



**Figura IV. 8. Tipos de Topoformas dentro del SA.**

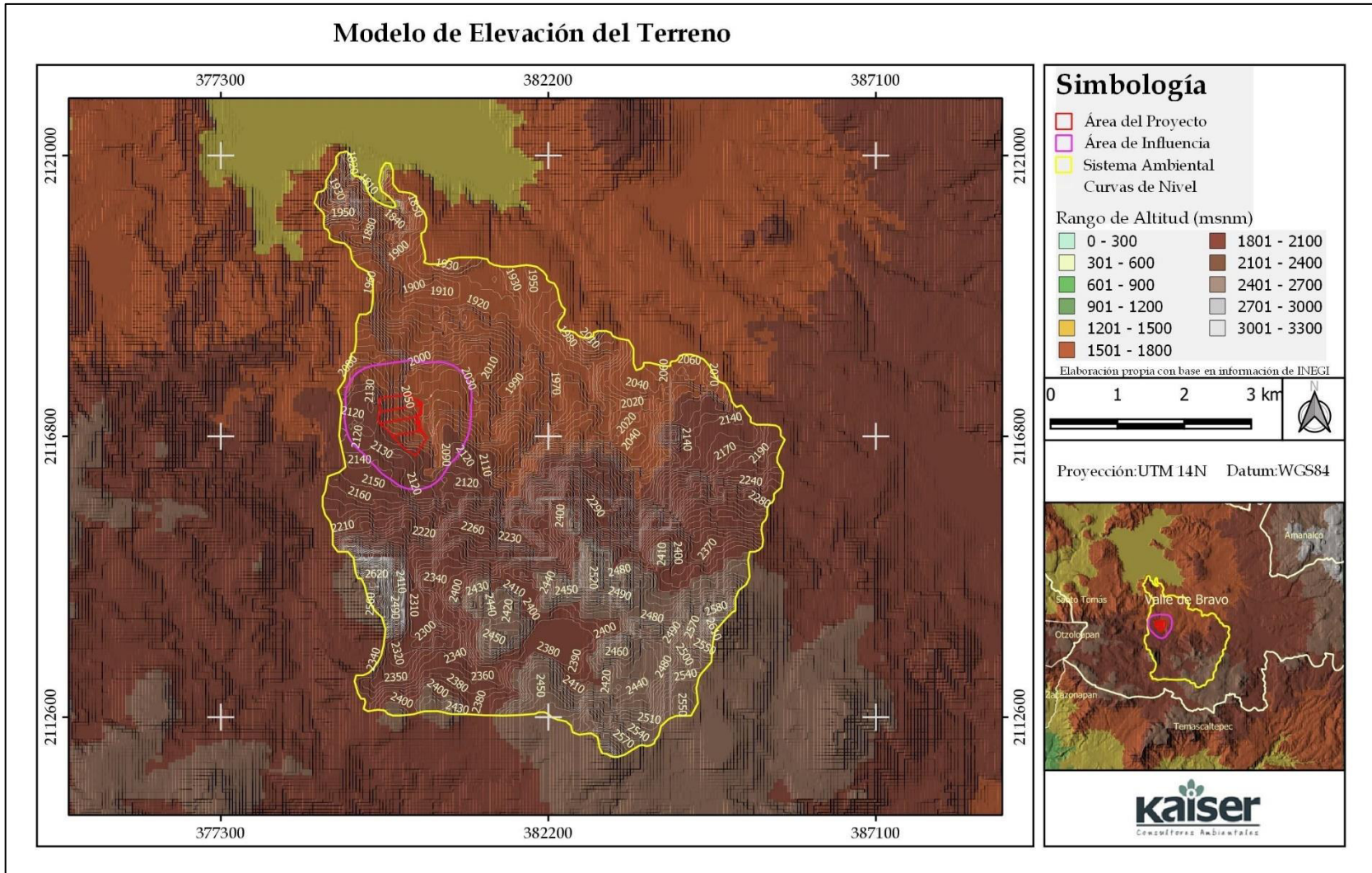
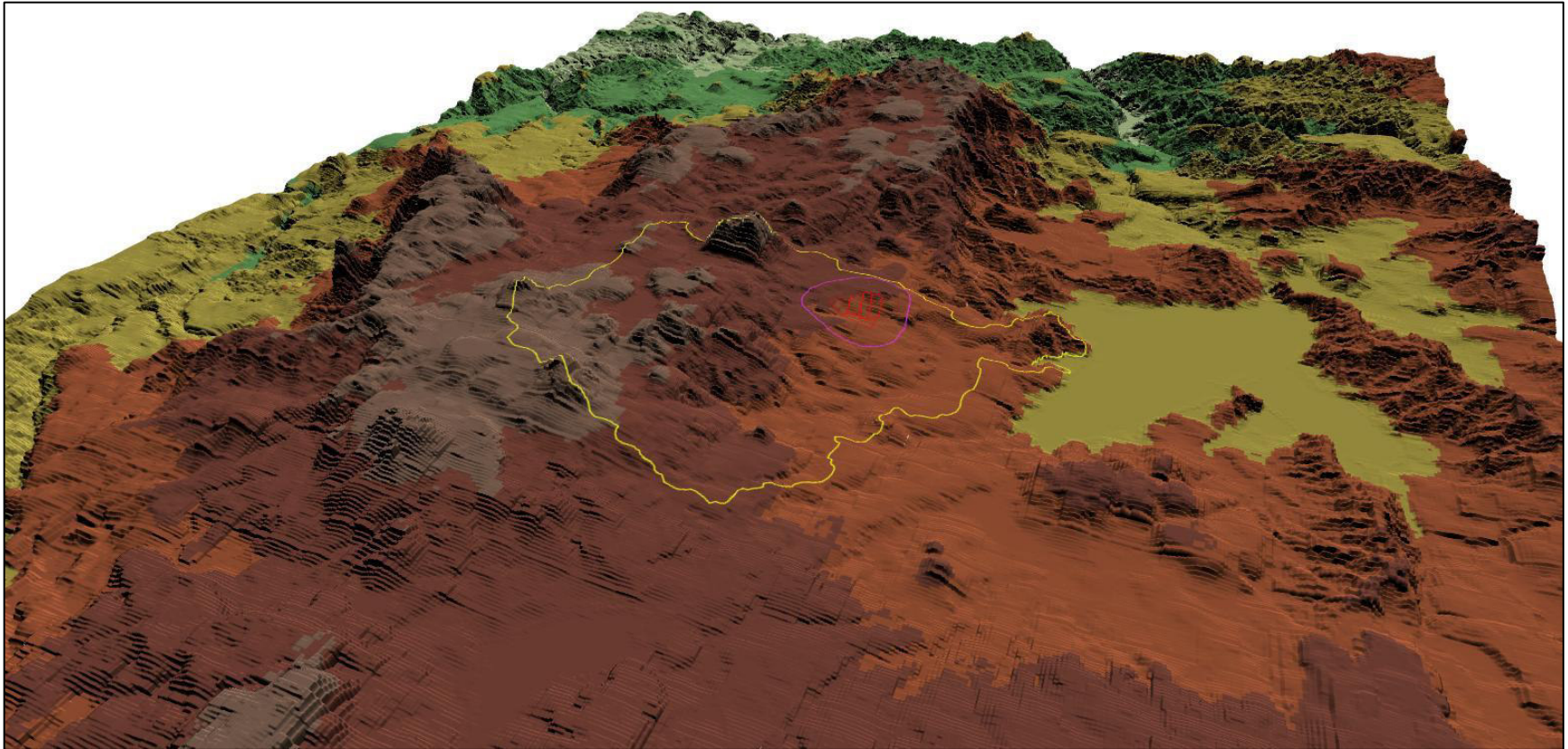
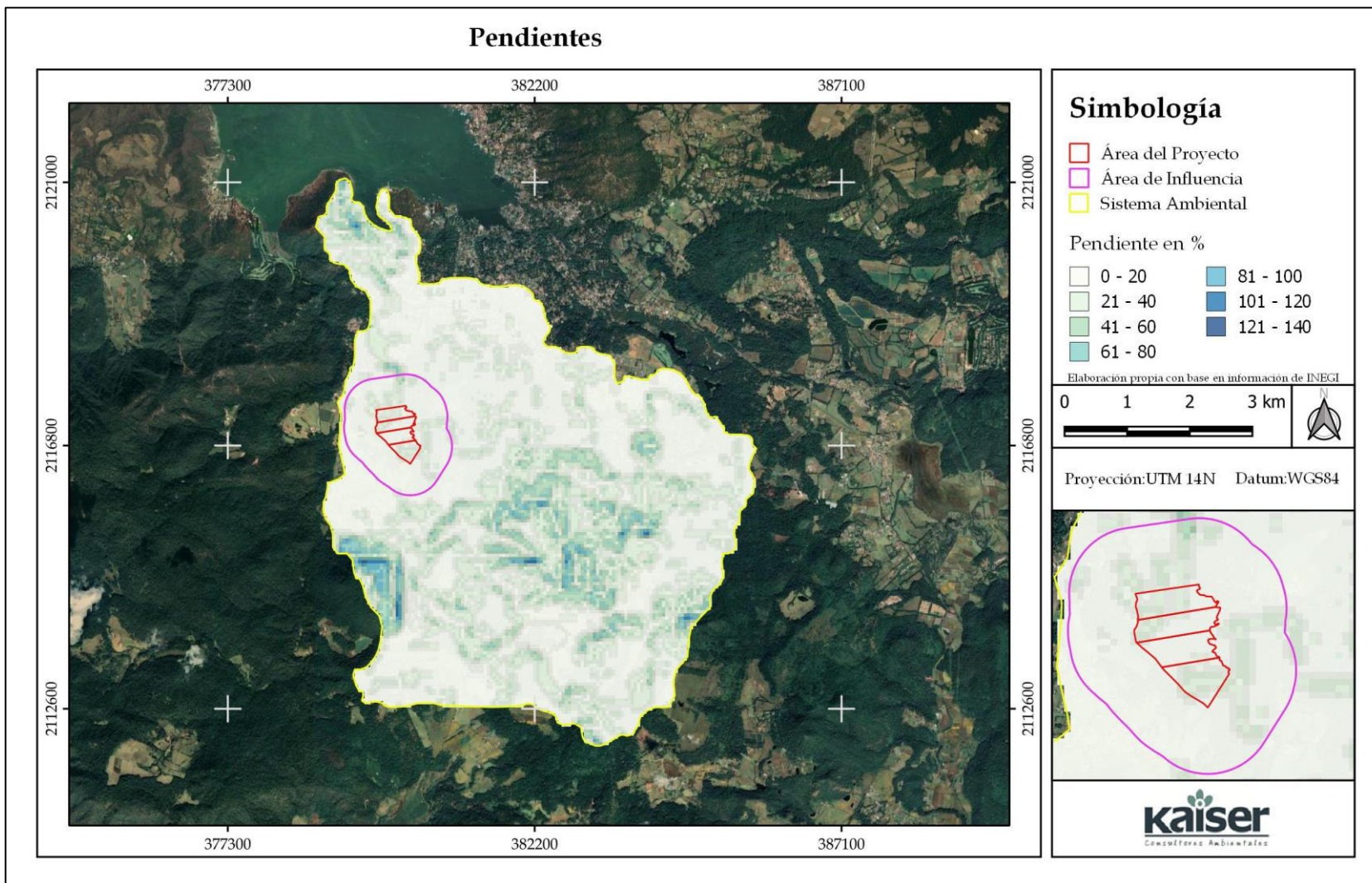


Figura IV.9 Altitud del SA en msnm



**Figura IV. 10. Modelo 3D de Elevación del Terreno.**

*Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.*



**Figura IV.11 Pendientes en el SA**

*SUSCEPTIBILIDAD A LA ZONA A LA SISMICIDAD*

La vulnerabilidad sísmica se podría considerar como una expresión que relaciona las consecuencias probables de un movimiento de tierra sobre una construcción, una obra de ingeniería o un conjunto de bienes o sistemas expuestos con la intensidad del temblor que podría generarlas. Con fines de diseño antisísmico la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, esto se realizó de acuerdo con los catálogos de sismos ocurridos desde inicios de siglo pasado (CENAPRED, 2000).



Fuente: CENAPRED. 2000. Clasificación de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica.

**Figura IV.12 Zonas sísmicas de la República Mexicana.**

En la siguiente tabla, se presenta la descripción de cada una de las zonas.

**Tabla IV. 5 Zonas sísmicas de la República Mexicana.**

Zona	Descripción
A	Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores.
B y C	Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectados por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
D	Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Fuente: CENAPRED. 2000. Clasificación de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica.

El SA se localiza, de acuerdo con la regionalización sísmica, en una Zona C, es decir, se encuentra en una región donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores.



#### IV.2.2.1.5. SUELOS

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores formadores. Como resultado de dicha interacción se generan diferentes procesos simples o complejos, los cuáles se pueden observar en su morfología y en sus características fisicoquímicas. Está formado por capas u horizontes que indican los diferentes procesos y tipos de suelos, por lo que se considera un elemento dinámico, abierto al medio que lo rodea, y en constante cambio (INEGI, 1981).

En el SA se identificaron dos tipos de suelo de acuerdo con la clasificación de INEGI, el Andosol que domina en el SA y el Luvisol. En el Área de Influencia predomina el Luvisol seguido del Andosol. En la totalidad del Área del Proyecto el suelo es de tipo Luvisol. Las características de los tipos de suelo registrados se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla IV. 6. Tipos de suelo presentes en el predio**

Tipo de suelo	Principales características
Andosol	<p>Del japonés an, negro, y do, suelo. Suelos de origen volcánico reciente, muy ligeros en peso debido al abundante alófono o complejos de aluminio-humus en los primeros 30 cm de profundidad.</p> <p>Tienen una consistencia resbaladiza.</p> <p>Si bien los Andosoles son fáciles de cultivar y tienen buenas propiedades de enraizamiento y almacenamiento de agua, cuando están situados en ladera es preferible conservarlos con su vegetación original.</p> <p>Presentan frecuentemente valores superiores a 3.0% de carbono orgánico y se erosionan rápidamente por deforestación y remoción de raíces.</p> <p>Los Andosoles mexicanos son particularmente frágiles ya que la mayoría están situados en regiones con cambios drásticos en el uso del suelo, por ejemplo, antiguos bosques de pino, oyamel o incluso mesófilos, que hoy son terrenos agrícolas de regular o baja productividad.</p>
Luvisol	<p>Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.</p>

Los diferentes tipos de suelos se caracterizan también por la textura que indica el tamaño general de las partículas que forman el suelo, así como la fase física que señalan la presencia de fragmentos de roca y materiales.

Existen tres tipos de texturas de acuerdo con la clasificación del INEGI cuya descripción se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla IV.7 Tipos de textura del suelo.**

Tipo de textura	Principales características
Gruesa (1)	Suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.
Media (2)	Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.
Fina (3)	Suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

Fuente: INEGI. 2015. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología.

En los suelos del SA predomina una textura media, es decir, son suelos equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo. En los suelos del Área de Influencia predomina la textura fina, son suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo. El suelo del Área del Proyecto presenta en su totalidad una textura fina.

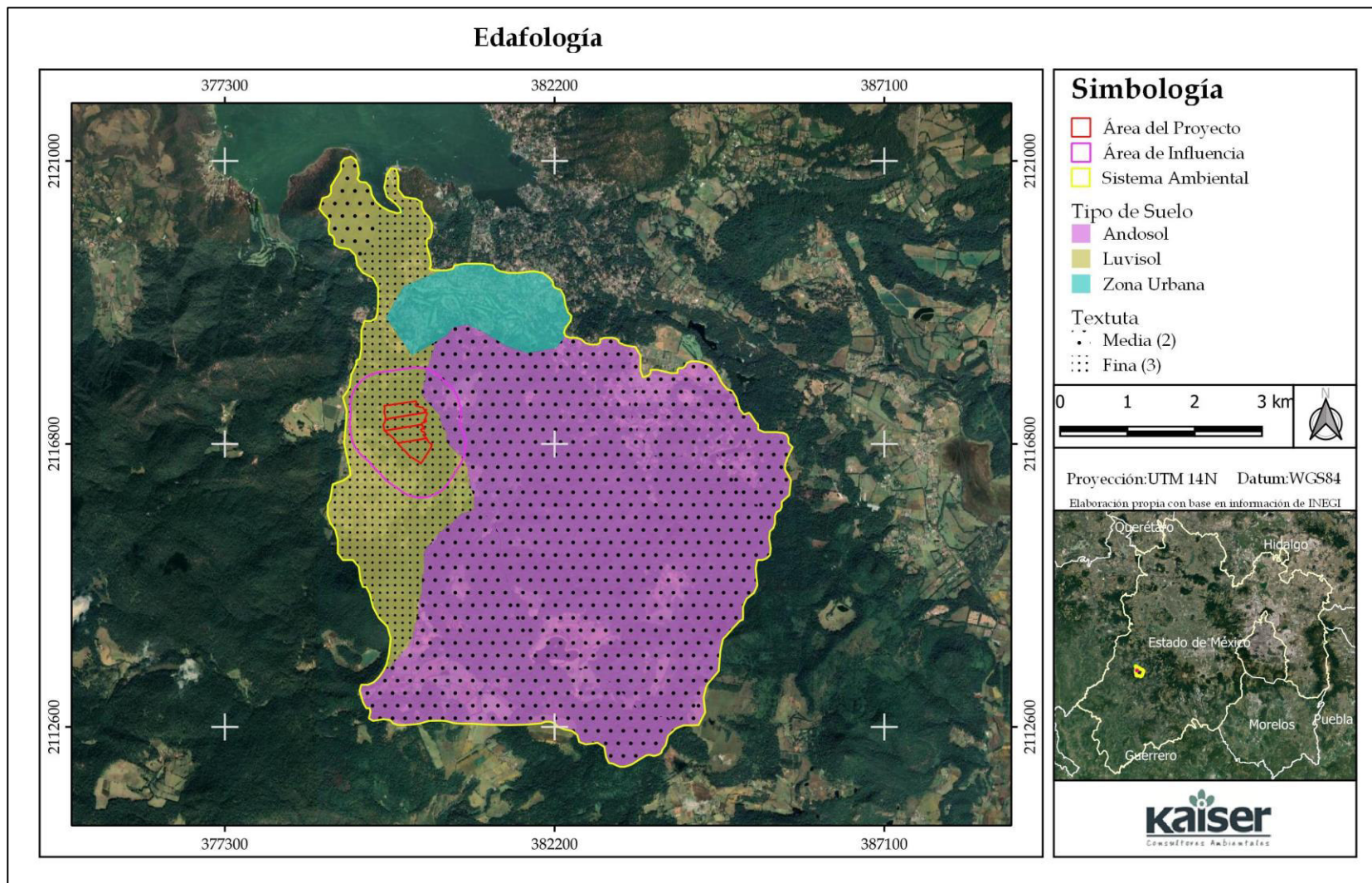


Figura IV.13 Edafología.

## EROSIÓN

La erosión es el proceso en el cual ocurre desplazamiento del material que forma el suelo, ya sea por medio del agua (erosión hídrica) o el viento (erosión eólica). La erosión es un fenómeno natural y paulatino, el cual puede acelerarse por el desarrollo de actividades productivas del sector primario (agricultura, ganadería, forestal y minería), la construcción de infraestructura de comunicaciones en pendientes pronunciadas.

En México el problema se presenta principalmente en las zonas de topografía irregular, donde las pendientes del terreno son escarpadas. Tomando en cuenta que gran parte del territorio nacional tiene este tipo de relieve, y que las zonas de cultivo temporales se encuentran en estos sitios, se puede considerar que el problema es grave.<sup>1</sup>

Este fenómeno implica dos problemas importantes: por un lado, es la pérdida de suelo en la cuenca (erosión), sobre todo la pérdida de suelo fértil en los campos de cultivo con cierta inclinación y por otro lado el depósito del sedimento en embalses o en sitios donde esto es indeseable. La erosión se clasifica en erosión hídrica y erosión eólica.

La erosión eólica, se define como la remoción del suelo por el efecto del viento. La fuerza de arrastre del viento sobre una partícula de suelo está en función de las fuerzas cortantes (tangenciales) que favorecen la erosión y de las fuerzas normales sobre la superficie del terreno que ayudan a evitar la erosión. La cantidad de material erosionado depende de las características del suelo a ser erosionado, de la cobertura vegetal que lo proteja y de las sumas de las fuerzas antes mencionadas. La velocidad mínima necesaria para iniciar el movimiento de las partículas del suelo erosionables (0,1 mm de diámetro), es cerca de 15 km/h a una altura de 0.3 metros de la superficie.

En la siguiente tabla se presenta una descripción de cada uno de estos factores.

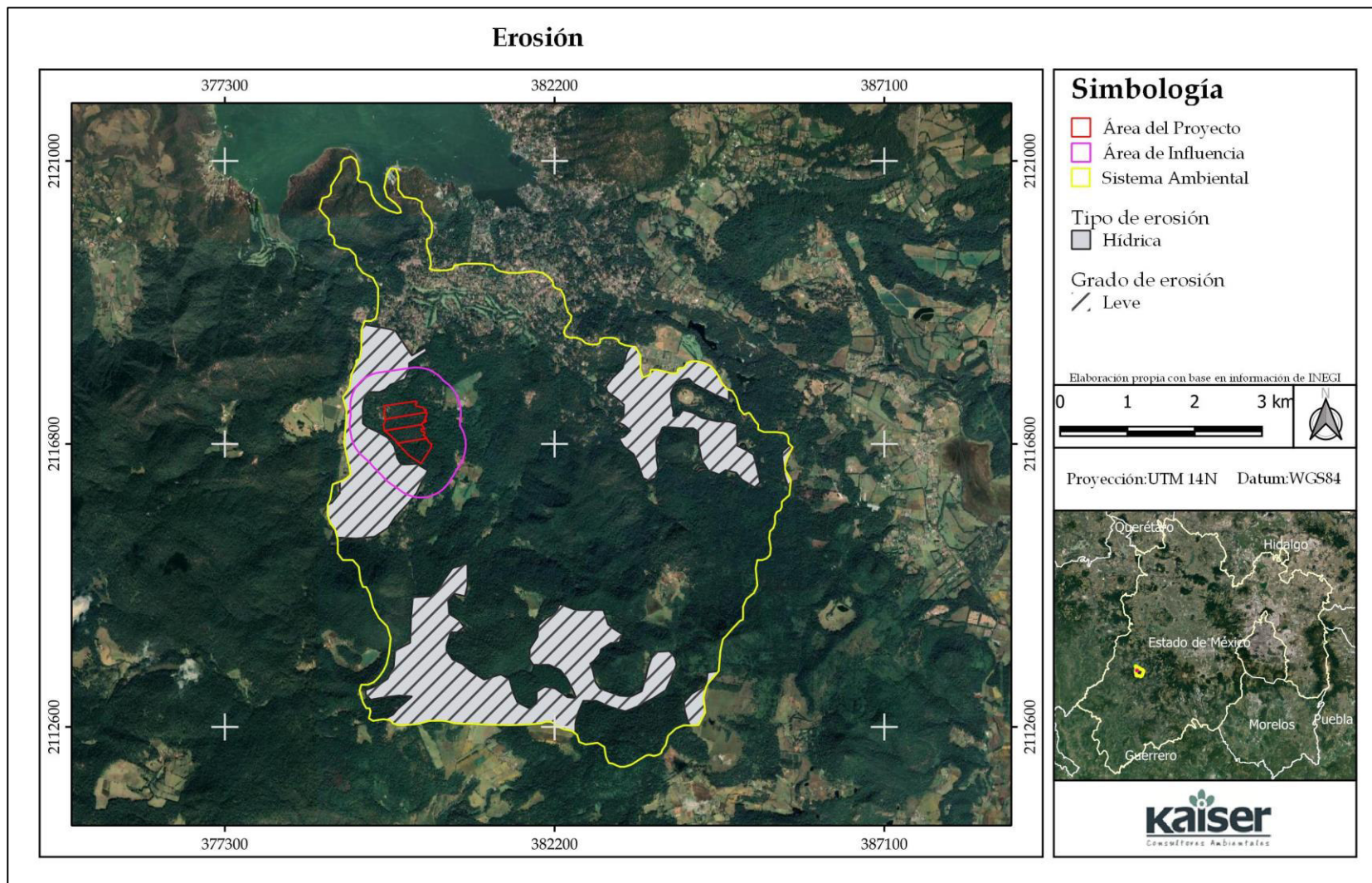
**Tabla IV. 8. Factores que contribuyen a la erosión hídrica**

Factores	Descripción
Precipitación	A mayor intensidad de lluvia siempre se produce una mayor erosión en el suelo, además la precipitación está correlacionada con la escorrentía, es decir cuando un gran porcentaje de la lluvia se convierte en escorrentía se genera mayor erosión.
Pendiente	A medida que la escorrentía se acumula en una pendiente alargada, su capacidad de desprender y transportar se incrementa. La longitud de la pendiente y su inclinación son factores que se consideran para evaluar la erosión hídrica. A mayor pendiente y longitud mayor susceptibilidad a la erosión.
Tipo de suelo	Algunos suelos erosionan más rápidamente que otros bajo idénticas condiciones. Los suelos altos en limo o arena muy fina erosionan más rápidamente, la erodabilidad disminuye a medida que el contenido de partículas de arcilla o arena (excluyendo arena muy fina) incrementan. La materia orgánica del suelo mejora la estructura, infiltración y agregación y disminuye la erodabilidad, pero agregados grandes pueden aun ser transportados por escorrentía de alta velocidad.
Textura	Los suelos con textura fina (suelos donde la proporción de limo es mayor) son más erodables que los de textura gruesa (suelos con mayor proporción de arenas).

<sup>1</sup> SEGOB. Atlas Nacional de Riesgo en [www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx)

Factores	Descripción
	Los suelos con textura gruesa con gravas y arenas presentan un tamaño de grano grande y al acoplarse dejan huecos grandes por lo que resultan suelos permeables. Por el contrario, las arcillas con un tamaño de partícula muy pequeño forman suelos impermeables.
Usos del suelo y vegetación	La vegetación natural constituye una barrera física frente al impacto directo de las gotas de lluvia. Las hojas recogen parte del agua de lluvia y la conducen a las ramas para finalmente pasar a los troncos y llega así canalizada a infiltrarse en el suelo. Además de entrar el agua en las discontinuidades que aparecen en el contacto suelo-tronco/tallo, la materia orgánica produce porosidad al agregar a las partículas del suelo. Los troncos y los tallos representan un obstáculo para la circulación del agua de escorrentía. Así la erosión hídrica es mayor en áreas sin cobertura vegetal que en aquellas con cobertura vegetal y con una densidad alta de vegetación

El SA es susceptible a la erosión hídrica debido a que presenta pendientes pronunciadas y los suelos son erodables en aquellas áreas en donde no existe cobertura vegetal, ver Figura IV.14. El Área del Proyecto no presenta ningún tipo de erosión.



**Figura IV.14 Degradación del suelo en el SA**

#### **IV.2.2.1.6. HIDROLOGÍA**

##### *HIDROLOGÍA SUPERFICIAL*

El SA se localiza en la Región Hidrológica 18 Balsas. Subregión 18 B, Medio Balsas. Cuenca del Río Cutzamala y en la Cuenca Presa Valle de Bravo (Figura IV.15), la cual tiene una superficie de 61,548.47 has, en toda la cuenca abundan los cauces perennes de aguas limpias y cristalinas, alimentados por manantiales, los cuales existen en toda la cuenca (oriente, centro y sur), en especial en las áreas boscosas, a diferentes niveles de altura.

La Cuenca Presa Valle de Bravo abarca a su vez nueve subcuencas, una de ellas es la del Arroyo San Diego, donde se ubica el SA y abarca una superficie de 3,751.00 ha.

En el SA no existen cuerpos de agua permanentes, solo existen escurrimientos intermitentes, el cuerpo de agua más cercano y donde desembocan los arroyos intermitentes es la Laguna Valle de Bravo, la cual está aproximadamente a 2.8 km del Área del Proyecto. En el Área del Proyecto atraviesan La Propiedad objeto de estudio está limitada en el extremo este por el Arroyo Los Saucos, al que se le conoce localmente como “Río Tomatillos”, el cual fluye en dirección sur – norte hacia la Presa de Valle de Bravo. Adicionalmente existen otros dos arroyos que fluyen en dirección del suroeste al noreste de la Propiedad para unirse al Arroyo Los Saucos o Río Tomatillos en la porción este de la Propiedad.

En el municipio de Valle de Bravo se registran un total de 335 manantiales que aportan un volumen de 52'815,862.08 m<sup>3</sup> anuales con un gasto de 1,674.78 litros por segundo. Los manantiales del municipio Valle de Bravo y Amanalco representan una importante aportación a la presa Valle de Bravo, 29.5 % de su capacidad total y consecuentemente beneficia al Sistema Cutzamala, que abastece de agua potable a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

##### *HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA*

El SA se ubica en el acuífero No. 1505 Villa Victoria-Valle de Bravo, el cual se localiza en la porción oeste del estado de México, entre los paralelos 19° 03' 45.5'' y 19° 34' 55.2'' latitud norte y los meridianos 99° 45' 24.6'' y 100° 23.0' 56.6'' longitud oeste. Tiene una superficie aproximada de 2,144 km<sup>2</sup>. (CONAGUA, 2020).

En el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 1.466270 hm<sup>3</sup> (1'466,270 m<sup>3</sup>) anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. En la **Tabla IV.9** se presenta el balance de aguas subterráneas del acuífero de Villa Victoria-Valle de Bravo.

**Tabla IV.9 Balance de agua del acuífero No. 1505 Villa Victoria-Valle de Bravo.**

Concepto	(hm <sup>3</sup> /año)
Recarga media anual	334.9
Descarga natural comprometida	331.5
Volumen concesionado de agua subterránea	4.866270
Disponibilidad media anual de agua subterránea	0
Déficit	1.466270

*Fuente: CONAGUA, 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del Acuífero (1505). Villa Victoria-Valle de Bravo*



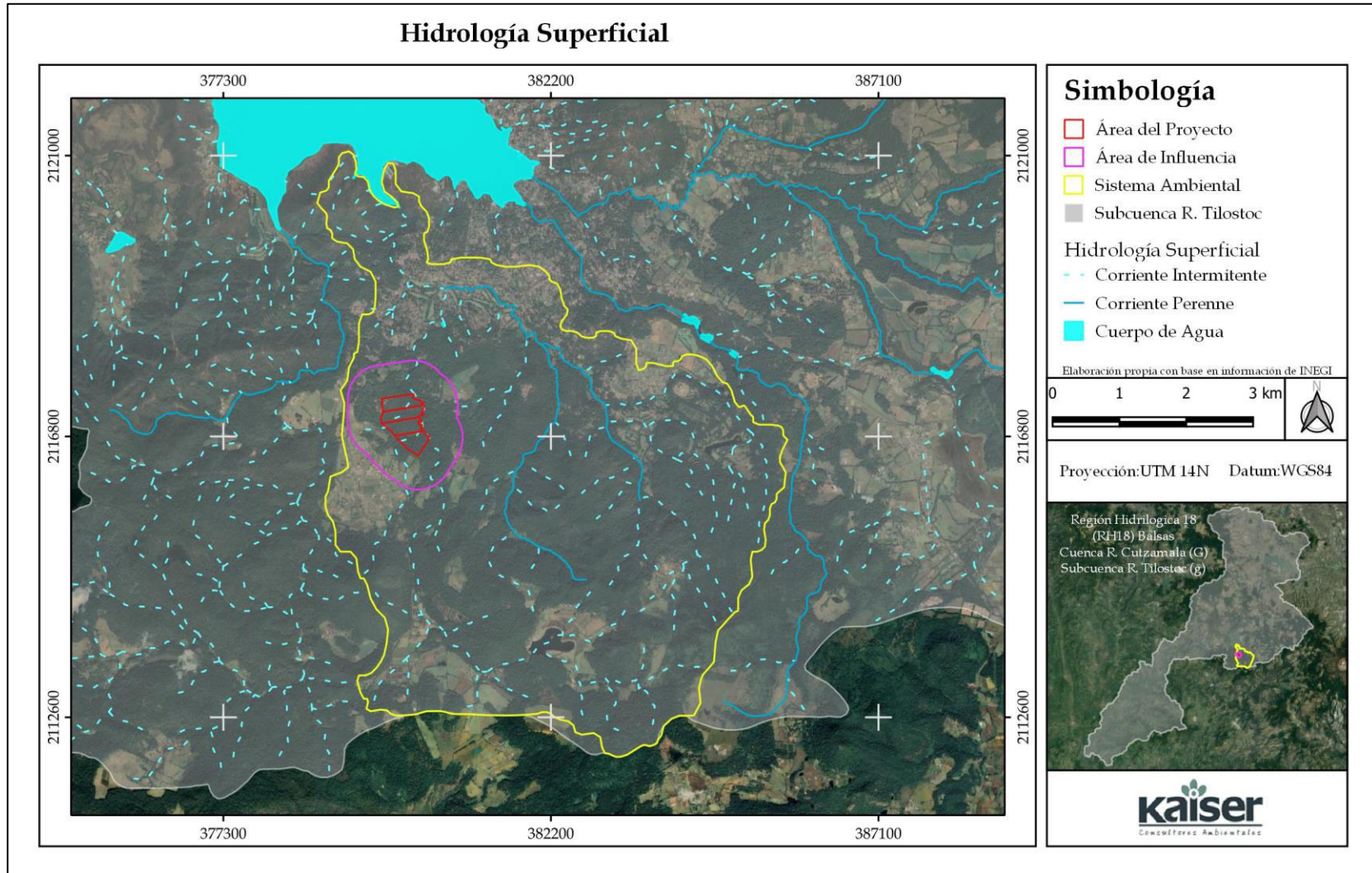
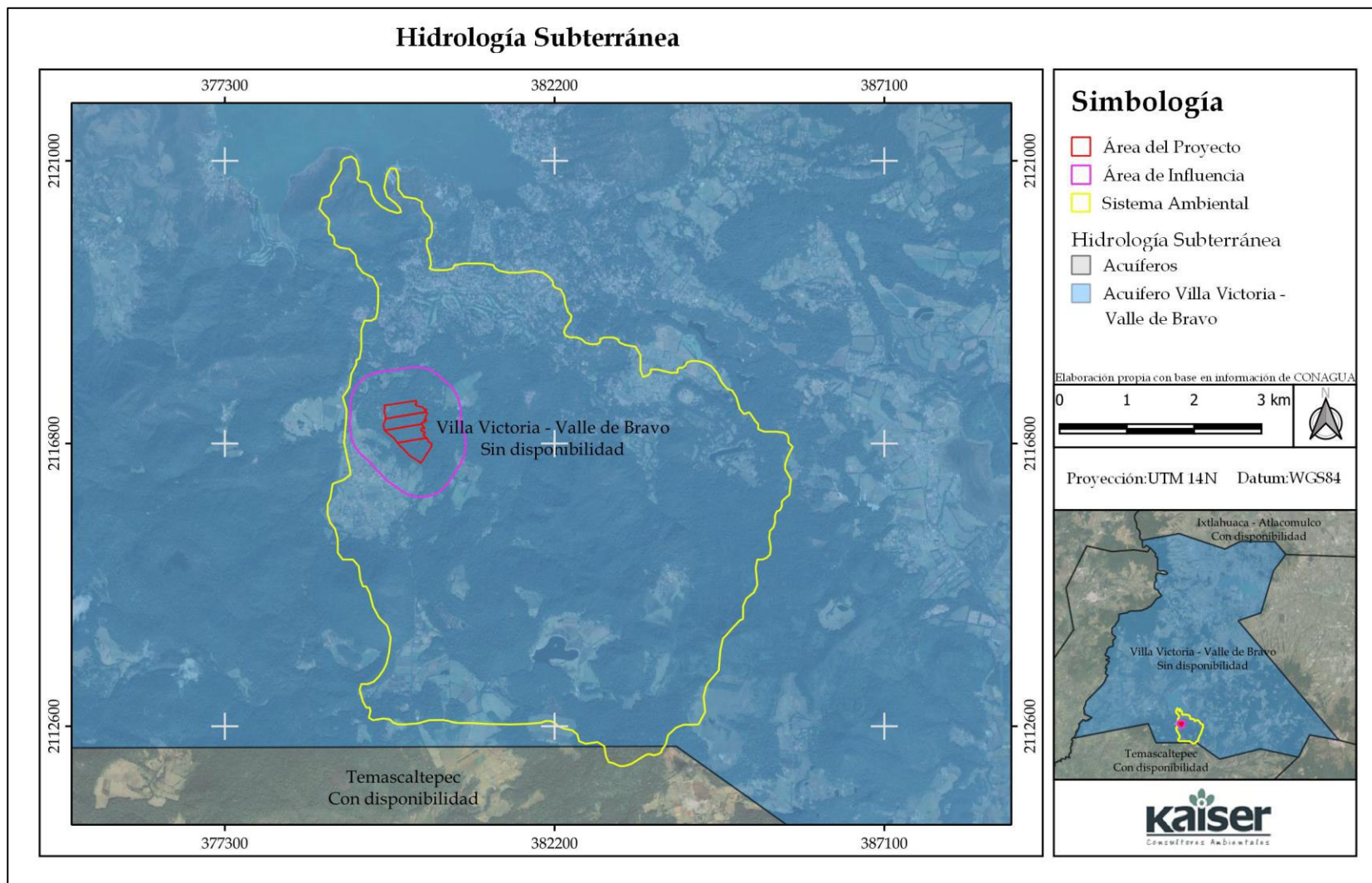


Figura IV.15 Hidrología superficial



**Figura IV. 16. Hidrología subterránea**

#### IV.2.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

En el **Anexo IV.1** se presentan los reportes detallados de los nuestros de vegetación y fauna. A continuación, se presentan los resultados concretos de los mismos.

##### IV.2.2.2.1. VEGETACIÓN

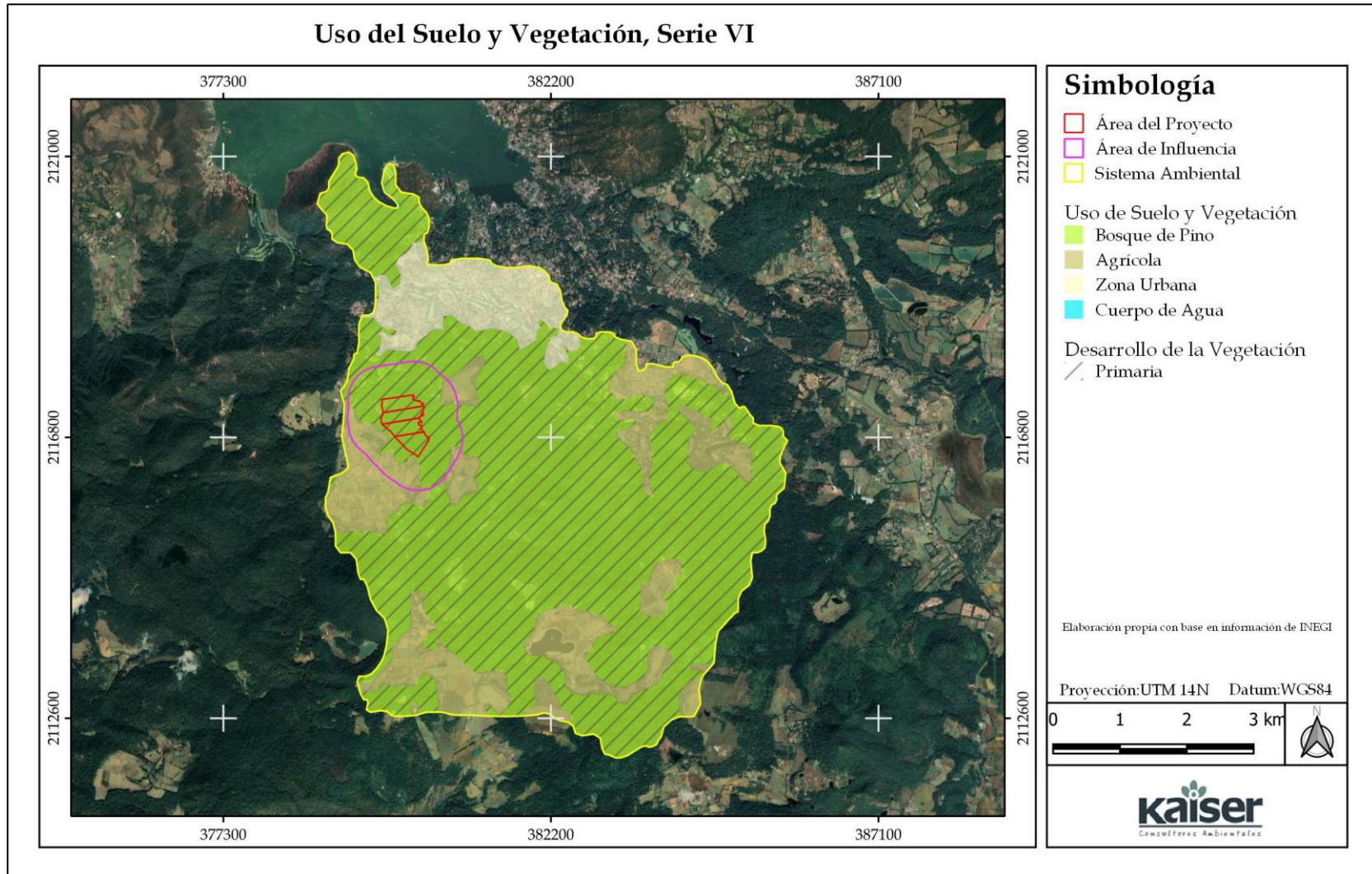
###### COBERTURA

En el SA se encuentran 4 tipos de vegetación de acuerdo con INEGI; Bosque de pino, Agricultura, Cuerpo de Agua y Zona Urbana. En el SA predomina el tipo de vegetación primaria de Bosque de Pino (71.61%), seguida del uso Agrícola (20.13%), Zona Urbana (8.22%) y finalmente Cuerpo de Agua (0.04%). En el Área de Influencia también predomina la vegetación primaria de Bosque de Pino y específicamente en el Área del Proyecto este tipo de vegetación se encuentra en la totalidad de la superficie. El Bosque de Pino corresponde a comunidades vegetales que se localizan en cadenas montañosas con especies de pino de alturas promedio de a 15-30m (*Pinus spp.*), y con un estrato inferior pobre en arbustos y abundante en herbáceas.

De acuerdo con la Serie VI del INEGI (2017) la cobertura de uso de suelo y vegetación del SA corresponde a Bosque de Pino, Cuerpo de Agua, Agricultura y Zona Urbana (Rzedowski, 1978; INEGI, 2016; INEGI 2017).

**Tabla IV. 10** Uso de suelo según la serie VI del INEGI en el SA”

Tipo de vegetación y uso de suelo	Área SA (ha)	%
Bosque de Pino	2712.85	71.61
Cuerpo de Agua	1.6	0.04
Agrícola	762.5	20.13
Zona Urbana	311.39	8.22
Total	3788.34	100



**Figura IV.17 Usos del suelo y vegetación. Serie VI (2011-2013).**

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La composición florística registrada, considerando las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 103 especies distribuidas en 89 géneros y 49 familias. Las familias que tuvieron un mayor número de especies fueron: Asteraceae (16 spp.), Fabaceae (10 spp.); Fagaceae, Poaceae y Rubiaceae (5 spp. cada una), Ericaceae (4 spp.); Euphorbiaceae, Lamiaceae, Orchidaceae y Pinaceae (3 spp. cada una); Araliaceae, Malvaceae, Onagraceae, Pentaphragaceae, Polygalaceae, Polygonaceae y Primulaceae (2 spp. cada una). El resto de las familias tuvieron una especie que juntas representan el 31% del total (Figura IV. 18).

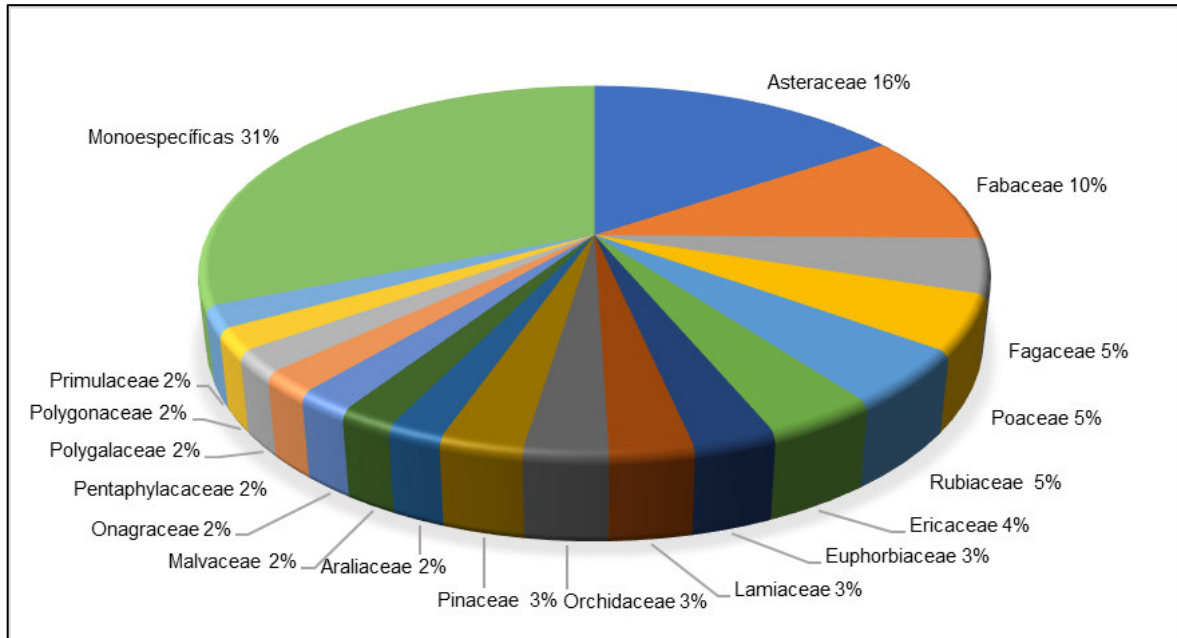


Figura IV. 18 Porcentaje de especies por familia.

Se encontró que de los 103 taxos registrados, las familias presentadas con un mayor número de géneros fueron Asteraceae (14), Fabaceae (nueve); Ericaceae y Poaceae (cuatro cada una); Orchidaceae y Rubiaceae (tres cada una); Araliaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Onagraceae, Pentaphragaceae, Polygalaceae, Polygonaceae y Primulaceae (dos cada una) y 34 familias fueron monogenéricas (Figura IV. 19).

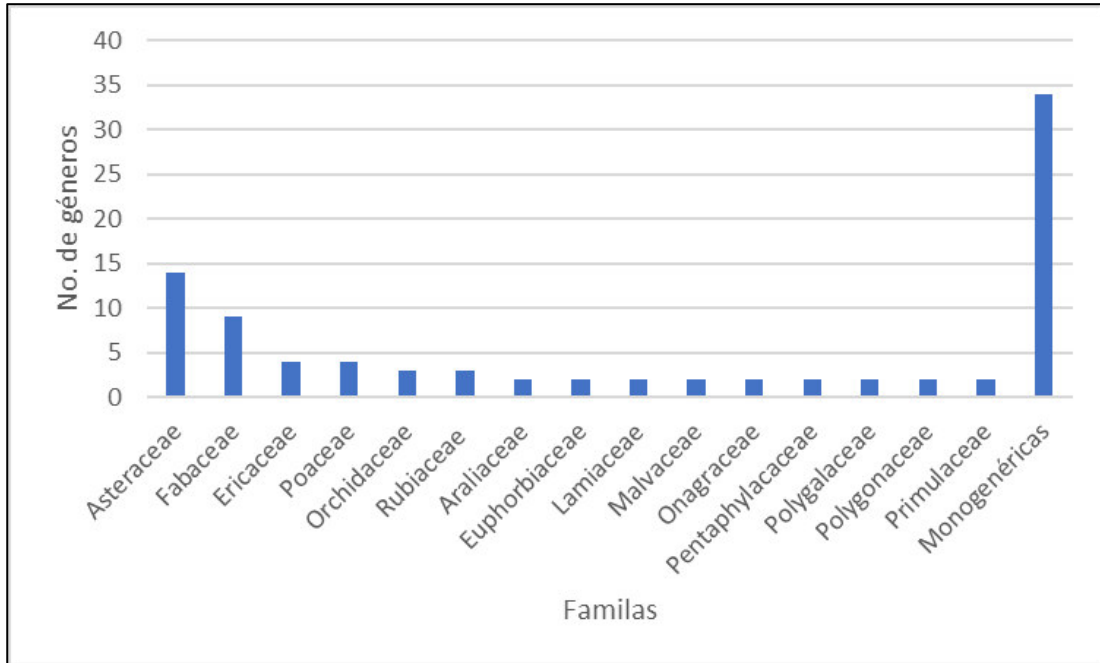


Figura IV. 19. Número de géneros por familia.

Los géneros mejor representados fueron *Quercus* (cinco spp.); *Crusea* y *Pinus* (tres spp. cada uno); *Bidens*, *Desmodium*, *Euphorbia*, *Muhlenbergia*, *Salvia* y *Tagetes* (dos spp. cada uno) y el resto de los géneros estuvo representado por una especie (Figura IV. 20; Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

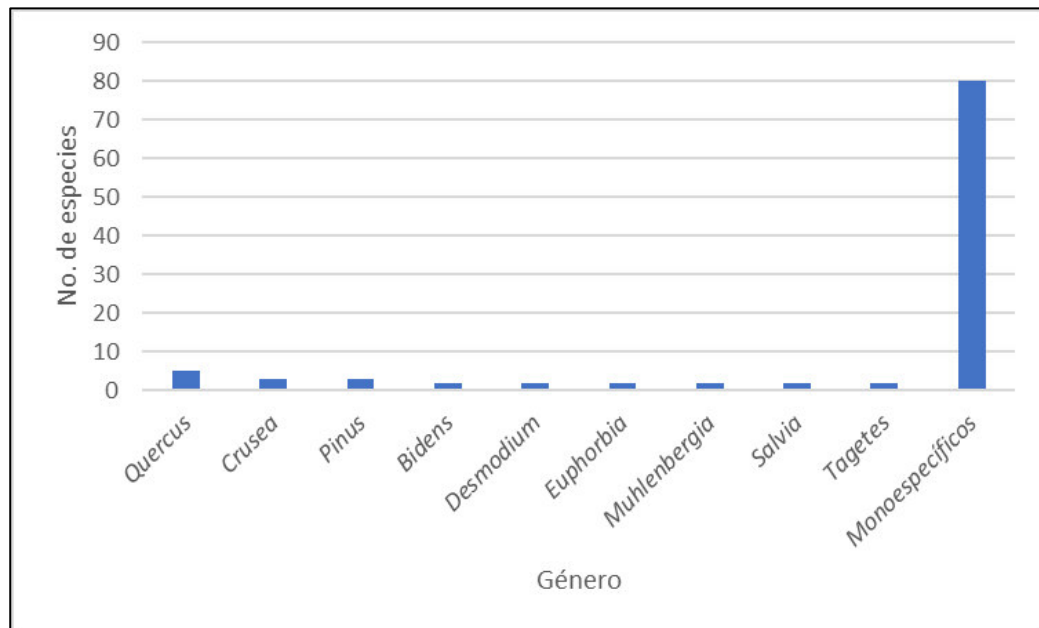


Figura IV. 20 Número de especies por género.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

**Bosque de pino**

El bosque de pino fue el mejor representado con 25 parcelas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Fotografía IV. 1 Vista general de las parcelas de Bosque de Pino

*Estructura por estrato del Bosque de Pino*

Una vez reconocida la identidad de cada tipo de vegetación se realizó un análisis más a detalle para cada uno de los estratos identificados. Los resultados encontrados por estrato para el Bosque de Pino (BP) se presentan a continuación.

*Estrato arbóreo*

El estrato arbóreo del BP se compuso por 52 especies ,de las cuales las más importantes fueron *Pinus pseudostrobus*, seguida de *Oplismenus hirtellus*, *Pinus herrerae* y *Quercus candicans* (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Otras especies importantes en el estrato arbóreo fueron *Cleyera integrifolia*, *Clethra hartwegii*, *Carpinus caroliniana*. El estrato arbóreo tuvo una altura promedio de 21.21, mientras que la altura máxima fue de *Pinus pseudostrobus* con 33.47 m. *Pinus pseudostrobus* fue la especie que presentó la mayor área basal con 79.76 m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>

### *Estrato arbustivo*

El estrato arbustivo del BP se compuso por 17 especies, entre las cuales las más importantes fueron *Dendropanax arboreus* y *Clethra hartwegii*. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Otras especies que aparecieron en este estrato fueron *Quercus candicans*, *Cleyera integrifolia*, *Cornus disciflora*, *Oreopanax xalapensis* y *Monnina ciliolata*. Este estrato presentó una altura promedio de 2.55 m. La altura máxima del estrato arbustivo correspondió a un individuo de *Pinus pseudostrobus* con una altura de 6.3 m. La especie con mayor área basal fue *Quercus candicans* con un área basal de 1.50 m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>.

### *Estrato herbáceo*

El estrato herbáceo del BP tuvo un total de 32 especies. Las especies dominantes fueron *Oplismenus hirtellus*, *Muhlenbergia rigida* y *Pluchea carolinensis*. Otras especies encontradas en el estrato herbáceo como renuevos fueron *Quercus candicans* y *Lagascea helianthifolia* (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Tabla IV. 11. Resumen estructural del estrato arbóreo de la vegetación de Bosque de Pino

Especies	Hm	Hmax	Abt	AB ha-1	D	Dr	DOM	DOMr	F	Fr	VIR
<i>Carpinus caroliniana</i>	22.11	35.0	6.24	0.240	25	7.00%	49.08616	7.57%	4	1.12%	5.232%
<i>Clethra hartwegii</i>	13.14	35.0	6.44	0.248	32	8.96%	19.95391	3.94%	12	3.36%	5.422%
<i>Cleyera integrifolia</i>	12.76	24.0	6.15	0.236	32	8.96%	24.23683	4.79%	9	2.52%	5.424%
<i>Cornus disciflora</i>	13.22	18.0	2.06	0.079	10	2.80%	43.91632	2.71%	4	1.12%	2.211%
<i>Damburneya salicifolia</i>	10.83	15.0	1.67	0.064	4	1.12%	22.29794	0.55%	2	0.56%	0.744%
<i>Dendropanax arboreus</i>	9.50	15.0	0.38	0.014	3	0.84%	21.15208	0.39%	2	0.56%	0.597%
<i>Fraxinus uhdei</i>	18.25	28.0	0.92	0.035	4	1.12%	26.37662	0.65%	3	0.84%	0.871%
<i>Meliosma dentata</i>	21.20	35.0	1.33	0.051	5	1.40%	47.44704	1.46%	1	0.28%	1.048%
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	7.63	9.1	0.48	0.019	4	1.12%	24.67819	0.61%	1	0.28%	0.670%
<i>Morella cerifera</i>	7.57	9.6	1.59	0.061	9	2.52%	22.82563	1.27%	5	1.40%	1.730%
<i>Pinus herrerae</i>	26.00	58.0	20.74	0.798	61	17.09%	53.43087	20.11%	10	2.80%	13.334%
<i>Pinus patula</i>	29.42	42.0	2.83	0.109	6	1.68%	98.61852	3.65%	1	0.28%	1.871%
<i>Pinus pseudostrobus</i>	33.48	59.5	34.84	1.340	76	21.29%	72.93838	34.21%	19	5.32%	20.274%
<i>Quercus candicans</i>	16.81	32.0	17.55	0.675	66	18.49%	34.18024	13.92%	15	4.20%	12.204%
<i>Quercus crassifolia</i>	15.84	28.5	3.11	0.120	11	3.08%	45.60501	3.10%	4	1.12%	2.433%
<i>Quercus glabrescens</i>	19.00	19.0	0.33	0.013	1	0.28%	23.32829	0.14%	1	0.28%	0.235%
<i>Quercus laeta</i>	18.00	18.0	0.28	0.011	1	0.28%	46.56626	0.29%	1	0.28%	0.283%
<i>Quercus scytophylla</i>	16.00	16.0	0.21	0.008	1	0.28%	13.85442	0.09%	1	0.28%	0.215%
<i>Styrax argenteus</i>	11.98	19.0	0.78	0.030	5	1.40%	14.65355	0.45%	4	1.12%	0.991%
<i>Ternstroemia lineata</i>	6.60	6.6	0.11	0.004	1	0.28%	14.52201	0.09%	1	0.28%	0.217%
<b>Total general</b>	<b>21.21</b>	<b>59.50</b>	<b>0.30</b>	<b>4.155</b>	<b>357</b>	<b>100%</b>	<b>45.38755</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>	<b>1.00</b>	<b>100%</b>

D, densidad de individuos, Dr, densidad relativa. Hm, altura media, Hmax, altura máxima. ABt, área basal total (m<sup>2</sup>), AB•ha<sup>-1</sup> área basal total (m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>), cobertura por ha, DOM Dominancia media (m<sup>2</sup>), DOMr, Dominancia relativa. Fs, frecuencia absoluta. Fr, frecuencia relativa. VIR/3 (%), Valor de Importancia Relativa dividido en tres para dar un porcentaje ajustado a 100%.

Tabla IV. 12. Resumen estructural del estrato arbustivo de la vegetación de Bosque de Pino

Especies	Hm	Hmax	Abt	AB ha-1	D	Dr	Dom	Domr	F	Fr	VIR
<i>Arachnothryx jurgensenii</i>	1.700	1.70	0.008	0.0000208	1	1.96%	0.547599234	0.56%	1	1.96%	1.49%
<i>Arbutus xalapensis</i>	3.530	3.53	0.015	0.000039	1	1.96%	0.352565236	0.36%	1	1.96%	1.43%
<i>Clethra hartwegii</i>	2.701	6.20	0.19	0.000494	8	15.69%	17.00976072	17.28%	3	5.88%	12.95%
<i>Cleyera integrifolia</i>	4.150	4.30	0.246	0.0006396	2	3.92%	9.08312976	9.23%	2	3.92%	5.69%
<i>Cornus disciflora</i>	5.000	5.00	0.041	0.0001066	1	1.96%	10.46346703	10.63%	1	1.96%	4.85%
<i>Damburneya salicifolia</i>	1.842	2.60	0.051	0.0001326	6	11.76%	5.473223816	5.56%	4	7.84%	8.39%
<i>Dendropanax arboreus</i>	2.504	5.00	0.391	0.0010166	17	33.33%	23.34766865	23.72%	4	7.84%	21.63%
<i>Monnina ciliolata</i>	2.050	2.30	0.024	0.0000624	2	3.92%	1.747510914	1.78%	2	3.92%	3.21%
<i>Montanoa grandiflora</i>	2.500	2.50	0.03	0.000078	1	1.96%	4.337361357	4.41%	1	1.96%	2.78%
<i>Oreopanax xalapensis</i>	4.120	6.30	0.047	0.0001222	2	3.92%	4.583289157	4.66%	1	1.96%	3.51%
<i>Pinus herrerae</i>	2.000	2.00	0.02	0.000052	1	1.96%	1.651299639	1.68%	1	1.96%	1.87%
<i>Pinus pseudostrobus</i>	2.000	2.00	0.017	0.0000442	1	1.96%	1.130973355	1.15%	1	1.96%	1.69%
<i>Pluchea carolinensis</i>	2.300	2.30	0.008	0.0000208	1	1.96%	1.767145868	1.80%	1	1.96%	1.91%
<i>Quercus candicans</i>	1.768	1.96	0.061	0.0001586	4	7.84%	8.923222694	9.07%	2	3.92%	6.94%
<i>Quercus crassifolia</i>	1.650	1.65	0.024	0.0000624	1	1.96%	1.130973355	1.15%	1	1.96%	1.69%
<i>Quercus glabrescens</i>	3.100	3.10	0.04	0.000104	1	1.96%	2.910391069	2.96%	1	1.96%	2.29%
<i>Ternstroemia lineata</i>	3.400	3.40	0.02	0.000052	1	1.96%	3.976078202	4.04%	1	1.96%	2.65%
<b>Total general</b>	<b>2.551</b>	<b>6.30</b>	<b>1.233</b>	<b>0.0032058</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>	<b>98.43566006</b>	<b>100%</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

D, densidad de individuos, Dr, densidad relativa. Hm, altura media, Hmax, altura máxima. ABt, área basal total (m<sup>2</sup>), AB•ha<sup>-1</sup> área basal total (m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>), cobertura por ha, DOM Dominancia media (m<sup>2</sup>), DOMr, Dominancia relativa. Fs, frecuencia absoluta. Fr, frecuencia relativa. VIR/3 (%), Valor de Importancia Relativa dividido en tres para dar un porcentaje ajustado a 100%.

**Tabla IV. 13. Resumen estructural del estrato herbáceo de la vegetación de Bosque de Pino**

Especies	Hm	Hmax	COBm	F	Fr	Dom	Domr	D	Dr	VIR
<i>Ageratina pazuarensis</i>	0.35	0.35	0.05	1	1.59%	5	0.53%	2	0.62%	0.91%
<i>Arachnothryx jurgensenii</i>	0.35	0.35	0.35	1	1.59%	35	3.73%	11	3.42%	2.91%
<i>Baccharis conferta</i>	0.08	0.08	0.05	1	1.59%	5	0.53%	1	0.31%	0.81%
<i>Bomarea edulis</i>	0.08	0.08	0.1	1	1.59%	10	1.07%	5	1.55%	1.40%
<i>Calliandra grandiflora</i>	0.15	0.15	0.05	2	3.17%	5	1.07%	2	0.62%	1.62%
<i>Chimaphila umbellata</i>	0.20	0.20	0.05	1	1.59%	5	0.53%	1	0.31%	0.81%
<i>Cleyera integrifolia</i>	0.28	0.35	0.15	2	3.17%	15	3.20%	2	0.62%	2.33%
<i>Crusea coccinea</i>	0.25	0.25	0.3	1	1.59%	30	3.20%	10	3.11%	2.63%
<i>Crusea simplex</i>	0.15	0.15	0.05	1	1.59%	5	0.53%	1	0.31%	0.81%
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.33	0.35	0.175	2	3.17%	17.5	3.73%	2	0.62%	2.51%
<i>Eriosema longicalyx</i>	0.18	0.20	0.1	2	3.17%	10	2.13%	7	2.17%	2.49%
<i>Ipomoea purpurea</i>	0.30	0.30	0.15	1	1.59%	15	1.60%	1	0.31%	1.17%
<i>Lagascea helianthifolia</i>	0.50	0.50	0.9	1	1.59%	90	9.59%	3	0.93%	4.04%
<i>Lopezia miniata</i>	0.30	0.35	0.133	3	4.76%	13.3	4.26%	7	2.17%	3.73%
<i>Muhlenbergia rigida</i>	0.31	0.35	0.15	4	6.35%	15	6.40%	10	3.11%	5.28%
<i>Oplismenus hirtellus</i>	0.10	0.20	0.138	9	14.29%	13.8	13.22%	147	45.65%	24.39%
<i>Oxalis tetraphylla</i>	0.13	0.25	0.037	3	4.76%	3.67	1.17%	15	4.66%	3.53%
<i>Phaseolus pauciflorus</i>	0.20	0.20	0.25	1	1.59%	25	2.67%	10	3.11%	2.45%
<i>Phytolacca rugosa</i>	0.15	0.15	0.05	1	1.59%	5	0.53%	1	0.31%	0.81%
<i>Pluchea carolinensis</i>	0.38	0.40	0.375	2	3.17%	37.5	8.00%	14	4.35%	5.17%
<i>Polygala appressipilis</i>	0.18	0.20	0.065	2	3.17%	6.5	1.39%	5	1.55%	2.04%
<i>Pteridium aquilinum</i>	0.35	0.35	0.175	2	3.17%	17.5	3.73%	3	0.93%	2.61%
<i>Quercus candicans</i>	0.35	0.40	0.113	4	6.35%	11.3	4.80%	10	3.11%	4.75%
<i>Rubus liebmanni</i>	0.35	0.35	0.15	1	1.59%	15	1.60%	1	0.31%	1.17%
<i>Rumfordia floribunda</i>	0.32	0.35	0.133	3	4.76%	13.3	4.26%	7	2.17%	3.73%
<i>Salvia elegans</i>	0.40	0.40	0.25	1	1.59%	25	2.67%	3	0.93%	1.73%
<i>Senecio callosus</i>	0.15	0.15	0.25	1	1.59%	25	2.67%	4	1.24%	1.83%
<i>Smilax pringlei</i>	0.20	0.30	0.067	3	4.76%	6.67	2.13%	7	2.17%	3.02%
<i>Tephrosia mexicana</i>	0.25	0.25	0.15	1	1.59%	15	1.60%	8	2.48%	1.89%
<i>Ternstroemia lineata</i>	0.25	0.25	0.35	1	1.59%	35	3.73%	4	1.24%	2.19%
<i>Vitis tiliifolia</i>	0.10	0.10	0.05	2	3.17%	5	1.07%	2	0.62%	1.62%
<i>Zeugites mexicanus</i>	0.18	0.20	0.125	2	3.17%	12.5	2.67%	16	4.97%	3.60%
<b>Total general</b>	<b>0.23</b>	<b>0.50</b>	<b>5.49</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>	<b>14.9</b>	<b>100%</b>	<b>322</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

D, densidad de individuos, Dr, densidad relativa. Hm, altura media, Hmax, altura máxima. ABt, área basal total (m<sup>2</sup>), AB•ha<sup>-1</sup> área basal total (m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>), cobertura por ha, DOM Dominancia media (m<sup>2</sup>), DOMr, Dominancia relativa. Fs, frecuencia absoluta. Fr, frecuencia relativa. VIR/3 (%), Valor de Importancia Relativa dividido en tres para dar un porcentaje ajustado a 100%.

### Agricultura de temporal anual

El uso de suelo de Agricultura de temporal anual fue el segundo con más áreas dentro del SA, mismo que estuvo conformado por 5 parcelas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



**Fotografía IV. 2 Vista general de las parcelas de Agricultura de temporal anual**

#### *Estructura por estrato del Agricultura de temporal anual*

##### *Estrato arbóreo*

De los 6 muestreos realizados dentro de Agricultura de temporal anual solo uno de los muestreos (SAR-29) presento una especie arbórea *Styrax argenteus* la cual tuvo una altura de 9 mts, un AB de 0.51 mts y una cobertura de 17.72 m<sup>2</sup>

##### *Estrato arbustivo*

El estrato arbustivo no conto con ningún individuo.

### Estrato herbáceo

El estrato herbáceo del BMM tuvo un total de 15 especies. Las especies dominantes fueron *Tagetes lunulata*, *Desmodium grahamii* y *Crusea longiflora*. Otras especies encontradas en el estrato herbáceo fueron *Melampodium divaricatum*, *Sida rhombifolia*, *Oxalis tetraphylla* y *Astragalus guatemalensis* (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

**Tabla IV. 14. Resumen estructural del estrato herbáceo de la agricultura**

Etiquetas de fila	Hm	Hmax	COBm	D	Dr	Dom	Domr	F	Fr	VIR
<i>Aeschynomene americana</i>	0.08	0.08	0.05	3	0.95%	5	0.93%	1	5.26%	2.38%
<i>Astragalus guatemalensis</i>	0.65	0.65	0.25	1	0.32%	25	4.67%	1	5.26%	3.42%
<i>Crusea longiflora</i>	0.08	0.08	0.6	50	15.87%	60	11.22%	1	5.26%	10.78%
<i>Desmodium molliculum</i>	0.15	0.15	0.7	58	18.41%	70	13.09%	1	5.26%	12.25%
<i>Ipomoea purpurea</i>	0.15	0.15	0.15	3	0.95%	15	2.80%	1	5.26%	3.01%
<i>Jaegeria hirta</i>	0.1	0.1	0.05	10	3.17%	5	0.93%	1	5.26%	3.12%
<i>Lepechinia caulescens</i>	0.25	0.25	0.05	2	0.63%	5	0.93%	1	5.26%	2.28%
<i>Melampodium divaricatum</i>	0.215	0.25	0.5	25	7.94%	25	9.35%	2	10.53%	9.27%
<i>Muhlenbergia macroura</i>	2	2	0.0491	1	0.32%	4.91	0.92%	1	5.26%	2.17%
<i>Oxalis tetraphylla</i>	0.08	0.08	0.35	40	12.70%	35	6.54%	1	5.26%	8.17%
<i>Persicaria nepalensis</i>	0.2	0.2	0.1	5	1.59%	10	1.87%	1	5.26%	2.91%
<i>Rumex mexicanus</i>	0.15	0.15	0.15	1	0.32%	15	2.80%	1	5.26%	2.79%
<i>Sida rhombifolia</i>	0.275	0.3	0.65	9	2.86%	32.5	12.15%	2	10.53%	8.51%
<i>Sporobolus indicus</i>	0.25	0.25	0.15	1	0.32%	15	2.80%	1	5.26%	2.79%
<i>Tagetes lunulata</i>	0.233	0.35	1.55	106	33.65%	51.7	28.98%	3	15.79%	26.14%
<b>Total general</b>	<b>0.306</b>	<b>2</b>	<b>5.3491</b>	<b>315</b>	<b>100%</b>	<b>28.2</b>	<b>100%</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

D, densidad de individuos, Dr, densidad relativa. Hm, altura media, Hmax, altura máxima. ABt, área basal total (m<sup>2</sup>), AB•ha<sup>-1</sup> área basal total (m<sup>2</sup>•ha<sup>-1</sup>), cobertura por ha, DOM Dominancia media (m<sup>2</sup>), DOMr, Dominancia relativa. Fs, frecuencia absoluta. Fr, frecuencia relativa. VIR/3 (%), Valor de Importancia Relativa dividido en tres para dar un porcentaje ajustado a 100%.

### DIVERSIDAD DE ESPECIES

En la Tabla IV. 15 se aprecian los valores de diversidad para cada parcela. La parcela más rica fue AI-19 con 35 especies, seguida de la AP-12 con 34. En general, las parcelas del AP tienden a tener igual o menor número de especies que las del SA, sin embargo, en tres parcelas se registró una relativa alta riqueza (más de 26 especies en las parcelas AP-04, AP-10, AP-11).

**Tabla IV. 15. Valores de los índices de diversidad de Shannon, el inverso de Simpson y Equitatividad para todas las parcelas de estudio**

Sitios	Riqueza	S	Shannon	Simpson Inverso	Equitatividad
AP-01	15	6.37	1.4	3.87	0.302067285
AP-02	11	11.4	1.88	5.5	0.405633211
AP-03	13	15.6	2.13	6.54	0.459573797
AP-04	27	19.27	2.3	7.28	0.496253396
AP-05	22	22.54	2.43	7.97	0.524302501
AP-06	23	25.52	2.54	8.82	0.548036359
AP-07	13	28.27	2.64	9.59	0.569612594
AP-08	12	30.83	2.71	10.2	0.584715958
AP-09	17	33.22	2.77	10.81	0.597661699
AP-10	24	35.47	2.82	11.31	0.608449816
AP-11	28	37.6	2.88	11.84	0.621395557
AP-12	34	39.62	2.9	12.02	0.625710804
AP-13	18	41.54	2.93	12.4	0.632183674
AP-14	8	43.37	2.96	12.72	0.638656544
AP-15	12	45.12	3	13.15	0.647287038
AI-16	13	46.81	3.04	13.6	0.655917532
AI-17	15	48.51	3.06	13.9	0.660232779
AI-18	14	49.95	3.08	14.16	0.664548026
AI-19	35	51.44	3.11	14.45	0.671020896
AI-20	19	52.87	3.13	14.8	0.675336143
AI-21	21	54.26	3.15	15.03	0.67965139
AI-22	3	55.6	3.17	15.3	0.683966637
AI-23	4	56.9	3.19	15.58	0.688281884
AI-24	4	58.15	3.2	15.76	0.690439507
SAR-25	18	59.38	3.22	16.06	0.694754754
SAR-26	23	60.56	3.23	16.11	0.696912378
SAR-27	19	61.72	3.24	16.28	0.699070001
SAR-28	17	62.84	3.26	16.51	0.703385248
SAR-29	4	63.93	3.28	16.81	0.707700495
SAR-30	5	65	3.29	16.91	0.709858119

En este trabajo se utilizaron dos índices de los más importantes: el índice de Margalef y el índice de Menhinick para evaluar la riqueza de especies; además, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener, uno de los más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat (Matteucci, *et al*, 1999). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Finalmente, se utilizó el Índice de Equitatividad para ajustar el Índice de Shannon-Wiener a una escala más apropiada o entendible.

### Índice de Margalef:

El Índice de Riqueza de Margalef tiene una escala de valores del 0 al 10, concluyendo así que, para los estratos arbóreo y arbustivo, la riqueza de especies se encuentra por debajo de la media establecida, mientras que, para el estrato herbáceo, con un total de 32 especies reportadas, la riqueza se encuentra por encima de la media, con un valor estimado de 5.36 (Tabla IV. 16).

**Tabla IV. 16 Valores por estrato para el Índice de Margalef.**

Índice de Margalef (D)	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
No. Especies (S)	20	17	32
No. Ind (N)	357	51	322
Ln N	5.87773578	3.931825633	5.774551546
<b>D</b>	<b>3.23253727</b>	<b>4.06935645</b>	<b>5.368382247</b>

### Índice de Menhinick:

Por el contrario, en el Índice de Menhinick se utiliza una escala de valores que van del 0 al 5, dando como resultado que, la riqueza en los 3 estratos se encuentra por debajo de la media, con valores de 1.05 para estrato arbóreo como arbustivo, 1.78 para el herbáceo, sin embargo, puede decirse que, para el estrato arbustivo, la riqueza es más próxima a la media, con un valor estimado de 2.38 en la escala del Índice (Tabla IV. 17; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

**Tabla IV. 17. Valores por estrato para el Índice de Menhinick.**

Índice de Menhinick:	Arbóreo	Arbustivo	herbáceo
No. Especies (S)	20	17	32
No. Ind (N)	357	51	322
Raíz N	18.8944436	7.141428429	17.94435844
<b>Db</b>	<b>1.05851225</b>	<b>2.380476143</b>	<b>1.78329028</b>

### Índice de Shannon-Wiener

Para la estimación de la diversidad específica, se utilizó el índice de Shannon-Wiener (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

**Tabla IV. 18. Resumen del Índice de Shannon-Wiener para cada estrato de la vegetación**

Estrato	Índice de Shannon (H)
Arbóreo	0.770192205
Arbustivo	0.797738495
Herbáceo	1.035765475

### Índice de equitatividad.

Como se mencionó anteriormente, el índice de equitatividad (E) se utiliza para ajustar el índice de Shannon en cuanto a los componentes de biodiversidad, la riqueza de las especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de los individuos en las diferentes especies.

El índice de Equitatividad es utilizado para realizar un ajuste al índice de Shannon-Wiener a una escala de 0 a 1, donde los valores más cercanos a 1 sugieren mayor diversidad. Como resultado de tal análisis, se tiene que la diversidad máxima que pudiera alcanzarse dentro del estrato arbóreo es de 4.4 y que la equitatividad presente es de apenas 0.17, muy por debajo de la media establecida, pudiendo interpretarse como un estrato con presencia de algunas o pocas especies dominantes (Tabla IV. 19)**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Tabla IV. 19. Resumen del índice de equitatividad para cada estrato de vegetación**

Índice de equitatividad	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
H'	0.770192205	0.797738495	1.035765475
LnS	4.406719247	4.127134385	3.80666249
E	0.174776781	0.193291136	0.272092805



### ESPECIES DE FLORA EN ESTATUS DE CONSERVACIÓN

Se consultaron los principales catálogos nacionales e internacionales de especies protegidas o amenazadas: la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), los Apéndices I, II y III de la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2007), y la Lista Roja de The World Conservation Union (IUCN, 2020) para las especies registradas tanto en las parcelas como las registradas en los recorridos.

Se obtuvo un registro de 30 taxones protegidos, lo cual representa el 29.12 % de la flora reportada en el área. **Se registraron dos especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Se registraron 24 especies enlistadas en la IUCN, de las cuales 22 están en la categoría LC, una en VU y una en EN. Se registraron cinco especies que se encuentran citadas en el Apéndice II del Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), referente a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (CITES, 2015) (Tabla IV. 20 y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

**Tabla IV. 20. Especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES**

Familia	Especie	Nombre común	Área	NOM	CITES	IUCN
Pinaceae	<i>Pinus herrerae</i>	Ocote chino	AP/SAR			LC
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	pino pátula, ocote, pino llorón, pino triste	AP/SAR			LC
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	pino lacio, patingo, chamite	AP/AI/SAR			LC
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	heno	AP/AI/SAR			LC
Orchidaceae	<i>Laelia sp.</i>		AP/SAR		II	
Orchidaceae	<i>Malaxis unifolia</i>		AP/SAR		II	
Orchidaceae	<i>Stelis villosa</i>		AP/SAR		II	
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	cacho de venado, macuilillo, mano de tigre, mazorquilla, palmillo, palo de agua, pata de gallo	AI			LC
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>		AP/SAR			LC
Betulaceae	<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechillo	AP/AI/SAR	A		
Clethraceae	<i>Clethra hartwegii</i>		AP/AI/SAR			LC
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>	Xochilcorona	AP/AI			VU
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Madroño	AP	Pr		LC
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	Hierba de la araña	AP/AI/SAR		II	

Familia	Especie	Nombre común	Área	NOM	CITES	IUCN
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i>	lecheroncilla, golondrina, onob-kax (maya), fraile, quelite de copal, quelite fraile	AP/SAR		II	
Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>	guajillo	AI			LC
Fabaceae	<i>Eriosema longicalyx</i>		AP			LC
Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>		AI			LC
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino blanco	AP/AI			LC
Fagaceae	<i>Quercus glabrescens</i>	encino, tepechicle	AP/AI			LC
Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	roble blanco	AP/AI/SAR			LC
Fagaceae	<i>Quercus scytophylla</i>		AI			LC
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	Árbol de cera	AP/AI/SAR			LC
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	fresno, madre de agua	AP/SAR			LC
Pentaphylacaceae	<i>Cleyera integrifolia</i>	flor de tila	AP/AI			LC
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia lineata</i>	flor de tila, jaboncillo, limoncillo, tila, tilia, trompillo	AP			LC
Primulaceae	<i>Ardisia compressa</i>	Capulín agrio	AI/SAR			LC
Scrophulariaceae	<i>Buddleja parviflora</i>	sayolisco, tepozán cimarrón, tepozán de cerro	AI			LC
Solanaceae	<i>Cestrum nitidum</i>	dama de noche, huele de noche	AP/SAR			EN
Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i>	capulín, chicamay, chilacuate, estoraque	AP/AI/SAR			LC

Nota: NOM- Norma Oficial Mexicana: A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial; IUCN, LC = preocupación menor, VU = vulnerable, EN= En Peligro; CITES, Apéndice II.



*Pinus herrerae*

LC



*Pinus pseudostrobus*

LC



*Stelis villosa*

II



*Oreopanax xalapensis*

LC



*Pluchea carolinensis*

LC



*Carpinus caroliniana*

A



*Clethra hartwegii*

LC



*Cornus disciflora*

VU



*Eriosema longicalyx*

LC



*Mimosa aculeaticarpa*

LC



*Quercus crassifolia*

LC



*Quercus glabrescens*

LC



*Quercus laeta*

LC



*Quercus scytophylla*

LC






*Morella cerifera*

LC



*Fraxinus uhdei*

LC

 <p><i>Cleyera integrifolia</i></p>	 <p><i>Ternstroemia lineata</i></p>
<p>LC</p>	<p>LC</p>
 <p><i>Styrax argenteus</i></p>	

Fotografía IV. 3 Especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT, IUCN y CITES registradas en la zona. NOM-059: Pr = Protección especial; IUCN: LC = Preocupación menor, VU = vulnerable, EN= En Peligro; CITES: Apéndice II

#### IV.2.2.2.2. FAUNA

##### RIQUEZA DE ESPECIES

Durante el muestreo se registraron 8 especies pertenecientes a la herpetofauna de la zona (1 anfibio y 7 reptiles); 2 especies de mamíferos y 68 especies de aves. Tabla IV.21, Tabla IV.22 y Tabla IV.23, ANEXOS *Fotográficos de especies registradas*). Para los cuatro grupos de vertebrados terrestres el bosque de pino resultó ser el área con mayor número de especies localizadas, sin embargo, es importante notar que la mayor parte del sitio de estudio se encuentra embebido en este tipo de comunidad vegetal; el resto lo representa parches de Agricultura.

En cuanto a anfibios únicamente se registró la especie endémica *Lithobates spectabilis* (rana manchada) cuyos individuos fueron localizados en un cuerpo de agua en el SA. De entre las 7 especies de reptiles registradas la mayoría pertenecen a especies de culebras y lagartijas. La mayoría de las especies fueron registradas en el sistema ambiental (7 especies), mientras que en el área del proyecto y el área de influencia sólo se registraron 5 especies (Tabla IV.21).

Es importante señalar que la zona muestreada se encuentra altamente perturbada e incluso con actividades de construcción dentro del sitio de estudio y área del proyecto. Por lo tanto, el registro de la fauna de vertebrados terrestres se ve influenciado por esta actividad, de tal manera que, durante el muestreo únicamente se registraron 2 especies de mamíferos (Tabla IV. 22): *Sciurus aureogaster* (Ardilla vientre rojo), y *Otospermophilus variegatus* (Ardillón de roca). Ambas especies se consideran comunes en la zona y ninguna de ellas posee algún estatus o categoría de riesgo. No se tuvieron capturas en las trampas Sherman, ni las fototampas, y durante el recorrido de los transectos no se registró evidencia indirecta de la presencia de otros mamíferos.



**Tabla IV. 21. Herpetofauna registrada en el sitio de estudio**

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	AP	AI	SA
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana Manchada	X			LC			X
Reptilia	Squamata	Anguidae	<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	X	P		EN	X		X
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	X			NE	X	X	X
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	X	Pr		LC	X	X	X
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	X			LC	X	X	X
Reptilia	Squamata	Scindidae	<i>Plestiodon indubitus</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	X			NE	X	X	X
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas	X	A		LC			X
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra Parda Mexicana	X			LC		X	

La columna de Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional (X). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2021) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial).

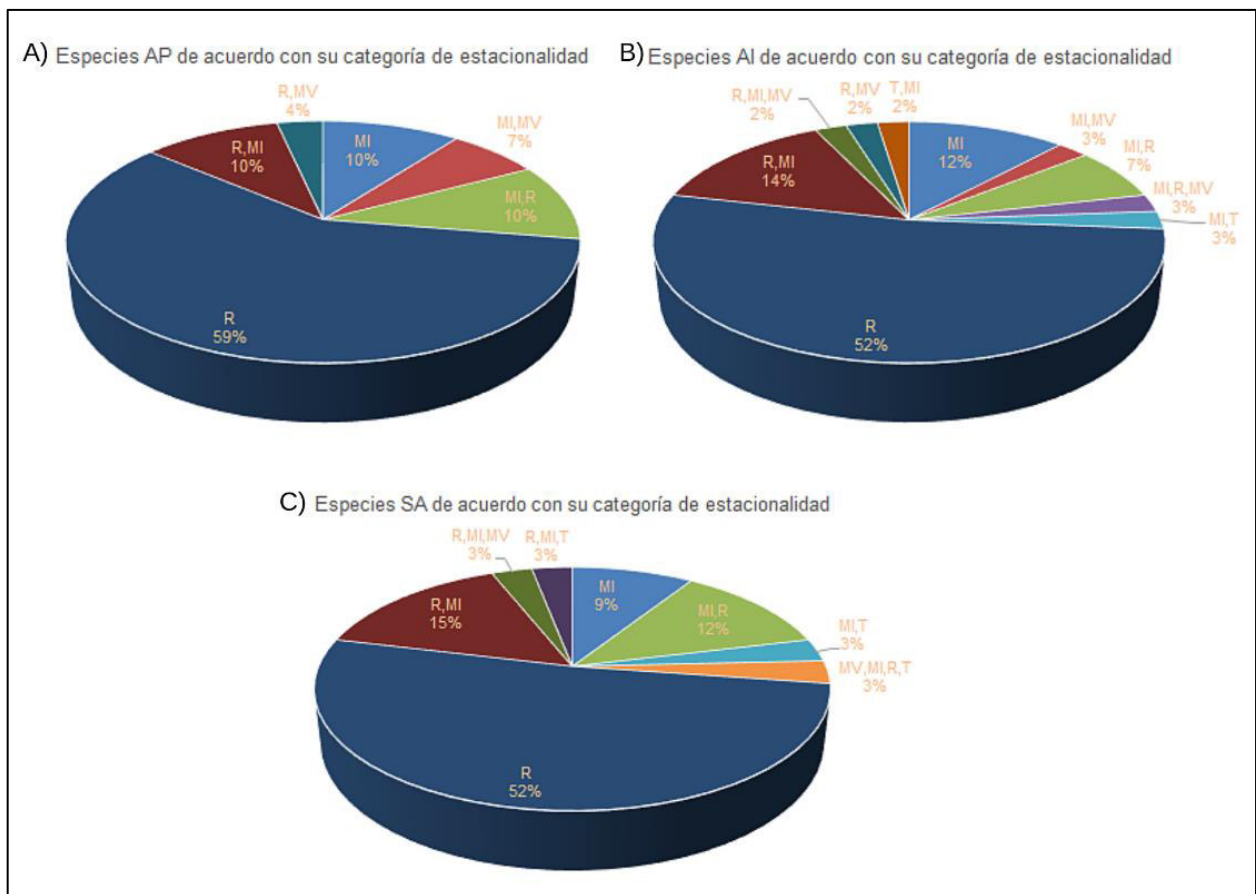
**Tabla IV. 22. Mastofauna registrada en el sitio de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	AP	AI	SA
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo				LC	X	X	X
Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca				LC			X

La columna de Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional (X). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2021) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial).

Con respecto al grupo de las aves, este representa el más conspicuo de entre los vertebrados terrestres, durante el presente muestreo se registraron 65 especies de aves, 28 especies dentro del área del proyecto, 42 especies en el área de influencia; y 33 especies en el sistema ambiental (Tabla IV.23).

Varias de estas especies poseen alguna categoría de estacionalidad es decir se pueden reconocer entre las especies migratorias y las especies residentes de la zona; especialmente para la época del año en la que se realizó el muestreo se comienza a notar una mayor influencia de los componentes migratorios de invierno (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). El patrón observado indica que la mayor parte de las especies es residente o principalmente residente, por lo tanto, se les puede encontrar la todo el año en la zona. El siguiente componente estacional de importancia es el migratorio de invierno con aproximadamente el 30% de las especies en cada área.



**Figura IV. 21. Categorías de estacionalidad para la avifauna registrada en el sitio de estudio. A) área del proyecto, B) área de influencia, C) Sistema ambiental**

**Tabla IV. 23. Avifauna registrada en el sitio de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	UICN	Estacionalidad	AP	AI	SA
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	SE	sc	II	LC	R		X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	ne	sc	II	LC	ML,T		X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	EN	sc	II	LC	R	X	X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho Norteño	SE	sc	II	LC	R			X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí Orejas Blancas	ne	sc	II	LC	R	X		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	ne	sc	II	LC	R	X	X	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	ne	sc		LC	R		X	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	ne	sc		LC	R		X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	ne	Pr	II	LC	ML,R	X		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	ne	Pr	II	LC	T,MI		X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	ne	sc	II	LC	R,MI	X		X
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	ne	sc		LC	R	X		X
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	ne	sc		LC	R	X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	ne	sc		LC	R			X
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	ne	sc		LC	R	X		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	SE	sc		LC	R,MI		X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	ne	sc		LC	R	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	ne	sc		LC	R	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Papamoscas de Hammond	ne	sc		LC	MI			X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	ne	sc		LC	R,MI,MV		X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	ne	sc		LC	R,MI		X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	EN	sc		LC	R	X		
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	CE	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	ne	sc		LC	R	X		X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	ne	sc		LC	ML,R,MV		X	
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	ne	sc		LC	ML,R			X
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	EN	sc		LC	R			X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	ne	sc		LC	R,MI			X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	ne	sc		LC	MV,ML,R,T			X

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	UICN	Estacionalidad	AP	AI	SA
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	ne	sc		LC	R	X		
Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i>	Capulinerio Gris	CE	sc		LC	R	X	X	
Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	ne	sc		LC	R,MI	X	X	
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	ne	sc		LC	MI,R	X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	ne	sc		LC	R,MI,T			X
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	ne	sc		LC	R		X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	ne	sc		LC	MI,R		X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	ne	Pr		LC	R	X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	ne	sc		LC	R,MI	X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	ne	sc		LC	R		X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	ne	sc		LC	R,MI		X	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	Exo	sc		LC	R			X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	ne	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicano	ne	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	CE	sc		LC	R		X	X
Passeriformes	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	EN	sc		LC	R			X
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	ne	sc		LC	R,MI		X	X
Passeriformes	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	EN	sc		LC	R	X	X	
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	SE	sc		LC	MI,MV	X		
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	ne	sc		LC	MI		X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	ne	sc		LC	R	X		
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	ne	sc		LC	MI,R	X		
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	ne	A		LC	MI		X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	ne	sc		LC	MI,R		X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	ne	sc		LC	R,MV	X	X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	ne	sc		LC	MI	X	X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	ne	sc		LC	MI	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela Común	CE	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	ne	sc		LC	R			X
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	ne	sc		LC	MI	X	X	X

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	UICN	Estacionalidad	AP	AI	SA
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	SE	sc		LC	MI,MV	X	X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	EN	sc		LC	R	X		
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	ne	sc		LC	R	X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	ne	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	ne	sc		LC	R		X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	ne	sc		LC	R		X	

La columna de Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional (SE= Semiendémico, CE= cuasiendémico, En = Endémico, EXO=Exóticas). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2021) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial). Distribución: AM= América, NA= Norteamérica. Estacionalidad: R= residente, MI= Migrante de invierno, MV= Migrante de verano, T= Transitoria.

### ESPECIES EN ALGÚN ESTATUS DE CONSERVACIÓN.

Se registraron 5 especies con algún estatus de conservación dentro de los listados nacionales e internacionales (Tabla IV. 24). Sólo 3 especies de reptiles se encuentran en alguna categoría en la norma mexicana, mientras que, 2 especies de aves se encuentran listadas. Únicamente la especie Lagarto Alicante cuello rugoso se encuentra en la lista roja como en peligro, y fue registrada, tanto en el área del proyecto, como en el sistema ambiental. Se sugiere prestar atención al rescate de los individuos de esta especie, y cualquier otra que se encuentre en algún estatus de riesgo y que puedan ser encontrados durante las labores de construcción.

**Tabla IV. 24. Listado de especies en algún estatus de conservación**

Fauna			NOM-059			IUCN
Clase	Especie	Nombre común	P	A	Pr	EN
Reptilia	<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	X			X
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite			X	
	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas		X		
Aves	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros		X		
	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero			X	

IUCN (2021) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU = vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial).

### ÍNDICES DE DIVERSIDAD

De acuerdo con los cálculos realizados el grupo que presenta la mayor diversidad de acuerdo con el Índice Shannon-Wiener es el grupo de las aves, con valores por arriba de 3, para cada uno de los sitios de estudio; mientras que los reptiles muestran valores apenas arriba de 1 (herpetofauna: Tabla IV. 25, Tabla IV. 26, Tabla IV. 27, avifauna: Tabla IV. 28, Tabla IV. 29, Tabla IV. 30). Es importante notar que el grupo de los mamíferos no fue incluido para los cálculos de índices de diversidad debido a que sólo se encontraron 2 especies en los sitios de estudio. Con estas especies no es posible hacer un análisis que realmente pueda contrastar la diversidad de la zona. También es importante considerar que el número de reptiles que fueron registrados y su distribución dentro del área de estudio, permite realizar los análisis, sin embargo, la muestra es demasiado pequeña por lo que es probable que los resultados no reflejen el patrón real de la zona. En cambio, el grupo de las aves al ser más conspicuo y fácilmente detectable permite hacer un mayor número de registros, los cuales mediante el cálculo de índices de diversidad parecen reflejar que en la zona existe una diversidad moderada-alta de aves.

El Índice de Equidad de Pielou arrojó valores por encima de 0.7 para el grupo de los reptiles y hasta 0.9 para el grupo de las aves, lo cual indica que existe cierta dominancia de una o algunas especies e indica una equitatividad alta para las aves. Por ejemplo, la única especie de anfibio que se registró durante el muestreo (Rana manchada), su único registro es de 15 individuos juntos en un cuerpo de agua cercano dentro del sistema ambiental. Para esta área, por lo tanto, la rana representa la especie dominante. En cambio, los individuos de aves de las diferentes especies registradas se encontraron en pequeños números o de manera individual por lo que se refleja un patrón de equitatividad más alta.

Finalmente, en cuanto al cálculo del índice de Simpson, el patrón es menos coincidente entre las diferentes áreas. Para el caso de los reptiles los valores van de 0.2 - 0.4, lo cual indica que existe una baja probabilidad de encontrar diferentes especies y que la diversidad es baja. En cambio, el grupo de las aves muestra valores por encima de 0.9 para todas las áreas; por lo tanto, indica una diversidad alta en la que la probabilidad de encontrar diferentes especies también es alta.

**Tabla IV. 25. Índices de diversidad para herpetofauna dentro del AP.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (SiD)
<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727	0.0204
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	3	0.2143	-1.5404	-0.3301	0.3301	0.2051	0.0459
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727	0.0204
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	5	0.3571	-1.0296	-0.3677	0.3677	0.2285	0.1276
<i>Plestiodon indubitius</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727	0.0204
		<b>14</b>	<b>1.0000</b>	<b>-8.4078</b>	<b>-1.5318</b>	<b>1.5318</b>	<b>0.9517</b>	<b>0.2347</b>

**Tabla IV. 26. Índices de diversidad para herpetofauna dentro del AI.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (SiD)
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	2	0.1250	-2.0794	-0.2599	0.2599	0.1615	0.0156
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	1	0.0625	-2.7726	-0.1733	0.1733	0.1077	0.0039
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	10	0.6250	-0.4700	-0.2938	0.2938	0.1825	0.3906
<i>Plestiodon indubitius</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	2	0.1250	-2.0794	-0.2599	0.2599	0.1615	0.0156
<i>Storeria soreioides</i>	Culebra Parda Mexicana	1	0.0625	-2.7726	-0.1733	0.1733	0.1077	0.0039
		<b>16</b>	<b>1.0000</b>	<b>-10.1741</b>	<b>-1.1602</b>	<b>1.1602</b>	<b>0.7209</b>	<b>0.4297</b>

**Tabla IV. 27. Índices de diversidad para herpetofauna dentro del SA.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (SiD)
<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana Manchada	15	0.4545	-0.7885	-0.3584	0.3584	0.1842	0.2066
<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	1	0.0303	-3.4965	-0.1060	0.1060	0.0544	0.0009
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	3	0.0909	-2.3979	-0.2180	0.2180	0.1120	0.0083
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	7	0.2121	-1.5506	-0.3289	0.3289	0.1690	0.0450
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	5	0.1515	-1.8871	-0.2859	0.2859	0.1469	0.0230
<i>Plestiodon indubitius</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	1	0.0303	-3.4965	-0.1060	0.1060	0.0544	0.0009



<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas	1	0.0303	-3.4965	-0.1060	0.1060	0.0544	0.0009
		<b>33</b>	<b>1.0000</b>	<b>-17.1135</b>	<b>-1.5091</b>	<b>1.5091</b>	<b>0.7755</b>	<b>0.2856</b>

**Tabla IV. 28. Índices de diversidad para avifauna dentro del AP.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (Si <sub>D</sub> )
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí Orejas Blancas	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	4	0.0678	-2.6912	-0.1825	0.1825	0.0542	0.0046
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	4	0.0678	-2.6912	-0.1825	0.1825	0.0542	0.0046
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	6	0.1017	-2.2858	-0.2325	0.2325	0.0690	0.0103
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero Gris	5	0.0847	-2.4681	-0.2092	0.2092	0.0621	0.0072
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	6	0.1017	-2.2858	-0.2325	0.2325	0.0690	0.0103
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	4	0.0678	-2.6912	-0.1825	0.1825	0.0542	0.0046
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	1	0.0169	-4.0775	-0.0691	0.0691	0.0205	0.0003

<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	2	0.0339	-3.3844	-0.1147	0.1147	0.0341	0.0011
	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>1.0000</b>	<b>-104.0447</b>	<b>-3.1303</b>	<b>3.1303</b>	<b>0.9296</b>	<b>0.9457</b>

**Tabla IV. 29. Índices de diversidad para avifauna dentro del AI.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (Si <sub>D</sub> )
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	9	0.0811	-2.5123	-0.2037	0.2037	0.0545	0.0066
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	10	0.0901	-2.4069	-0.2168	0.2168	0.0580	0.0081
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Belotero	4	0.0360	-3.3232	-0.1198	0.1198	0.0320	0.0013
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	5	0.0450	-3.1001	-0.1396	0.1396	0.0374	0.0020
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio Gris	7	0.0631	-2.7636	-0.1743	0.1743	0.0466	0.0040
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Trogon mexicanus</i>	Cuicacoche Pico Curvo	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	8	0.0721	-2.6301	-0.1896	0.1896	0.0507	0.0052
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	5	0.0450	-3.1001	-0.1396	0.1396	0.0374	0.0020
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (Si <sub>D</sub> )
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela Común	2	0.0180	-4.0164	-0.0724	0.0724	0.0194	0.0003
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	3	0.0270	-3.6109	-0.0976	0.0976	0.0261	0.0007
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	5	0.0450	-3.1001	-0.1396	0.1396	0.0374	0.0020
<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	1	0.0090	-4.7095	-0.0424	0.0424	0.0114	0.0001
	<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>1.0000</b>	<b>-168.1511</b>	<b>-3.4559</b>	<b>3.4559</b>	<b>0.9246</b>	<b>0.9592</b>

**Tabla IV. 30. Índices de diversidad para avifauna dentro del SA.**

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (Si <sub>D</sub> )
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Dryobates scalaris</i>	Colibrí Pico Ancho Norteño	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zopilote Aura	3	0.0330	-3.4122	-0.1125	0.1125	0.0322	0.0011
<i>Cardellina pusilla</i>	Aguillilla Cola Roja	5	0.0549	-2.9014	-0.1594	0.1594	0.0456	0.0030
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	4	0.0440	-3.1246	-0.1373	0.1373	0.0393	0.0019
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Mexicano	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Cyananthus latirostris</i>	Papamoscas José María	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Shannon (H')	Equitatividad Pielou (J')	Simpson (Si <sub>D</sub> )
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	16	0.1758	-1.7383	-0.3056	0.3056	0.0874	0.0309
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	3	0.0330	-3.4122	-0.1125	0.1125	0.0322	0.0011
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	3	0.0330	-3.4122	-0.1125	0.1125	0.0322	0.0011
<i>Contopus pertinax</i>	Zorzal Pico Naranja	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	4	0.0440	-3.1246	-0.1373	0.1373	0.0393	0.0019
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	8	0.0879	-2.4314	-0.2138	0.2138	0.0611	0.0077
<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	8	0.0879	-2.4314	-0.2138	0.2138	0.0611	0.0077
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	0.0220	-3.8177	-0.0839	0.0839	0.0240	0.0005
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Cathartes aura</i>	Chipe Corona Negra	1	0.0110	-4.5109	-0.0496	0.0496	0.0142	0.0001
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	4	0.0440	-3.1246	-0.1373	0.1373	0.0393	0.0019
		<b>91</b>	<b>1.0000</b>	<b>-125.9313</b>	<b>-3.1255</b>	<b>3.1255</b>	<b>0.8939</b>	<b>0.9352</b>

ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI).

La Tabla IV. 31, Tabla IV. 32 y Tabla IV. 33 presentan los resultados obtenidos con respecto al índice de valor de importancia para la herpetofauna registrada. Este índice define como las especies presentes en la comunidad contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis,1956). Las lagartijas del género *Sceloporus* son las especies que más contribuyen a la estructura de la comunidad para AP, AI y SA. Adicionalmente, en el SA, se registraron varios individuos de Rana Manchada, por lo que para esta área, esta especie de anfibio contribuye con los valores más altos de IVI a la estructura de la comunidad.

**Tabla IV. 31. Parámetros ecológicos para el grupo de Herpetofauna dentro del AP.**

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	2	2	14.286	22.222	18.254
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	3	2	21.429	22.222	21.825
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	2	2	14.286	22.222	18.254
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	5	1	35.714	11.111	23.413
<i>Plestiodon indubitus</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	2	2	14.286	22.222	18.254
		<b>14</b>	<b>9</b>			

**Tabla IV. 32. Parámetros ecológicos para el grupo de Herpetofauna dentro del AI.**

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	2	1	12.500	12.500	12.500
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	1	1	6.250	12.500	9.375
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	10	2	62.500	25.000	43.750
<i>Plestiodon indubitus</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	2	3	12.500	37.500	25.000
<i>Storeria soroioides</i>	Culebra Parda Mexicana	1	1	6.250	12.500	9.375
		<b>16</b>	<b>8</b>			

**Tabla IV. 33. Parámetros ecológicos para el grupo de Herpetofauna dentro del SA.**

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana Manchada	15	1	45.455	9.091	27.273
<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	1	1	3.030	9.091	6.061
<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera	3	2	9.091	18.182	13.636
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	7	2	21.212	18.182	19.697
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar	5	3	15.152	27.273	21.212
<i>Plestiodon indubitus</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca	1	1	3.030	9.091	6.061
<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas	1	1	3.030	9.091	6.061
		<b>33</b>	<b>11</b>			

Como ya se mencionó anteriormente el grupo de las aves presenta una comunidad más equitativa en términos de diversidad. De esta manera, los valores de importancia que se encontraron para las diferentes especies registradas no indican la presencia de alguna especie con un valor mucho más alto en cuanto a contribución a la comunidad (Tabla IV. 34, Tabla IV. 35, Tabla IV. 36). Sin embargo, las especies con valores más altos de IVI, son distintas entre cada área. Dentro del AP, las especies que contribuyen más a la estructuración de la comunidad son aves canoras pequeñas como *Vireo huttoni* (Vireo Reyzeuelo), y *Oreothlypis superciliosa* (Chipe Cejas Blancas). En cambio, en el AI, es *Cathartes aura* (Zopilote Aura) la especie con mayor IVI. Finalmente, dentro del SA, *Hirundo rustica* (Golondrina Tijereta), contribuye en mayor manera a la estructura de la comunidad.

**Tabla IV. 34. Parámetros ecológicos para el grupo de Avifauna dentro del AP.**

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí Orejas Blancas	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Belotero	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	4	2	6.780	4.545	5.663
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	4	3	6.780	6.818	6.799
<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	6	1	10.169	2.273	6.221
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio Gris	5	1	8.475	2.273	5.374
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	6	4	10.169	9.091	9.630
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	4	3	6.780	6.818	6.799
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	2	2	3.390	4.545	3.968
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	1	1	1.695	2.273	1.984
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	2	2	3.390	4.545	3.968
	<b>Totales</b>	<b>59</b>	<b>44</b>			

Tabla IV. 35. Parámetros ecológicos para el grupo de Avifauna dentro del AI.

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	9	2	8.108	2.632	5.370
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	10	4	9.009	5.263	7.136
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	4	4	3.604	5.263	4.433
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíú	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	3	3	2.703	3.947	3.325
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	3	3	2.703	3.947	3.325
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	5	2	4.505	2.632	3.568
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	2	1	1.802	1.316	1.559
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero Gris	7	2	6.306	2.632	4.469
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	3	2	2.703	2.632	2.667
<i>Trogon mexicanus</i>	Cuicacoche Pico Curvo	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	8	3	7.207	3.947	5.577
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	5	5	4.505	6.579	5.542
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	3	3	2.703	3.947	3.325
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	3	1	2.703	1.316	2.009
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	2	1	1.802	1.316	1.559
<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	2	1	1.802	1.316	1.559
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	2	1	1.802	1.316	1.559
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	2	1	1.802	1.316	1.559



Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	2	1.802	2.632	2.217
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela Común	2	1	1.802	1.316	1.559
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	3	3	2.703	3.947	3.325
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	5	5	4.505	6.579	5.542
<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	1	1	0.901	1.316	1.108
<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	1	1	0.901	1.316	1.108
	<b>Totales</b>	<b>111</b>	<b>76</b>			

**Tabla IV. 36. Parámetros ecológicos para el grupo de Avifauna dentro del SA.**

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Dryobates scalaris</i>	Colibrí Pico Ancho Norteño	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zopilote Aura	3	2	3.297	3.636	3.467
<i>Cardellina pusilla</i>	Aguillita Cola Roja	5	4	5.495	7.273	6.384
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	4	3	4.396	5.455	4.925
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Mexicano	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Cyananthus latirostris</i>	Papamoscas José María	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Empidonax hammondii</i>	Papamoscas de Hammond	2	2	2.198	3.636	2.917

Nombre científico	Nombre común	No. de inds.	Sitios con la especie	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	16	1	17.582	1.818	9.700
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	2	1	2.198	1.818	2.008
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	3	1	3.297	1.818	2.557
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	3	3	3.297	5.455	4.376
<i>Contopus pertinax</i>	Zorzal Pico Naranja	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	4	1	4.396	1.818	3.107
<i>Passer domesticus</i>	Corrión Doméstico	2	1	2.198	1.818	2.008
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	8	3	8.791	5.455	7.123
<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	8	2	8.791	3.636	6.214
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	2	2	2.198	3.636	2.917
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Cathartes aura</i>	Chipe Corona Negra	1	1	1.099	1.818	1.459
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	4	4	4.396	7.273	5.834
		<b>91</b>	<b>55</b>			

#### IV.2.2.2.3. PAISAJE

El concepto de paisaje tiene varias maneras de concebirlo y también de abordar su análisis. De manera general, se puede afirmar que el estudio del paisaje puede enfocarse desde dos aproximaciones: el paisaje total y el paisaje visual. (Martínez, V.J *et al.* 2003).

En la primera, en lo que concierne al paisaje total, el interés se centra en el estudio del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en donde el paisaje es un conjunto

de fenómenos naturales y culturales referidos a un territorio. Dicho conjunto posee una estructura ordenada no reductible a la suma de sus partes, sino que constituye un sistema de relaciones en el que los procesos se encadenan. En la segunda aproximación, referente al paisaje visual, la atención se dirige hacia lo que el observador es capaz de percibir en ese territorio, el paisaje como expresión espacial y visual del medio. Se contempla o analiza aquello que el hombre ve, que son los aspectos visibles de la realidad.

Para evaluar la calidad del paisaje, existe la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos: **(i) la visibilidad, (ii) la calidad paisajística y (iii) la fragilidad visual**, los cuales se definen a continuación:

La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

- La calidad paisajística: incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.
- La fragilidad del paisaje: es la capacidad que tiene el paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Además, se consideraron otros dos criterios:

- Frecuencia de la presencia humana: No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso.
- Singularidades paisajísticas: Son elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.

La calidad del paisaje es buena sobre todo en aquellas áreas en donde todavía se registra buena cobertura vegetal, el resto del paisaje la calidad es de media a mala. La evaluación de cada uno de los criterios enlistados para el SA se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla IV.37 Criterios de evaluación del Paisaje.**

Criterios	Calificación	Sustento
Visibilidad	Baja	Debido a que el Área del Proyecto se encuentra en una microcuenca en donde las partes más elevadas presentan un bosque, esto hace que la visibilidad sea baja.
Calidad paisajística	Media a baja	El SA presenta una calidad media debido a que la mayor parte presenta un bosque, aunque incluye zonas urbanas y algunas áreas desmontadas para el desarrollo de las actividades agrícolas.

Crterios	Calificación	Sustento
Fragilidad	Media a alta	Los cambios que se desarrollan no son fácilmente percibidos, por lo que se determinó que tiene una fragilidad media.
Frecuencia de la presencia humana	Baja a Media	Debido a que son terrenos de propiedad privada entre el bosque son poco transitados, por lo que la frecuencia promedio de la presencia humana se podría clasificar de baja a media.
Singularidades paisajísticas	Media	El bosque y las cañadas son singularidades paisajísticas, que constituyen uno de los principales atractivos del Sistema Ambiental. El bosque es también considerado como una singularidad paisajística debido a su distribución restringida que se encuentra principalmente en las cañadas, donde se encuentra mejor conservado.

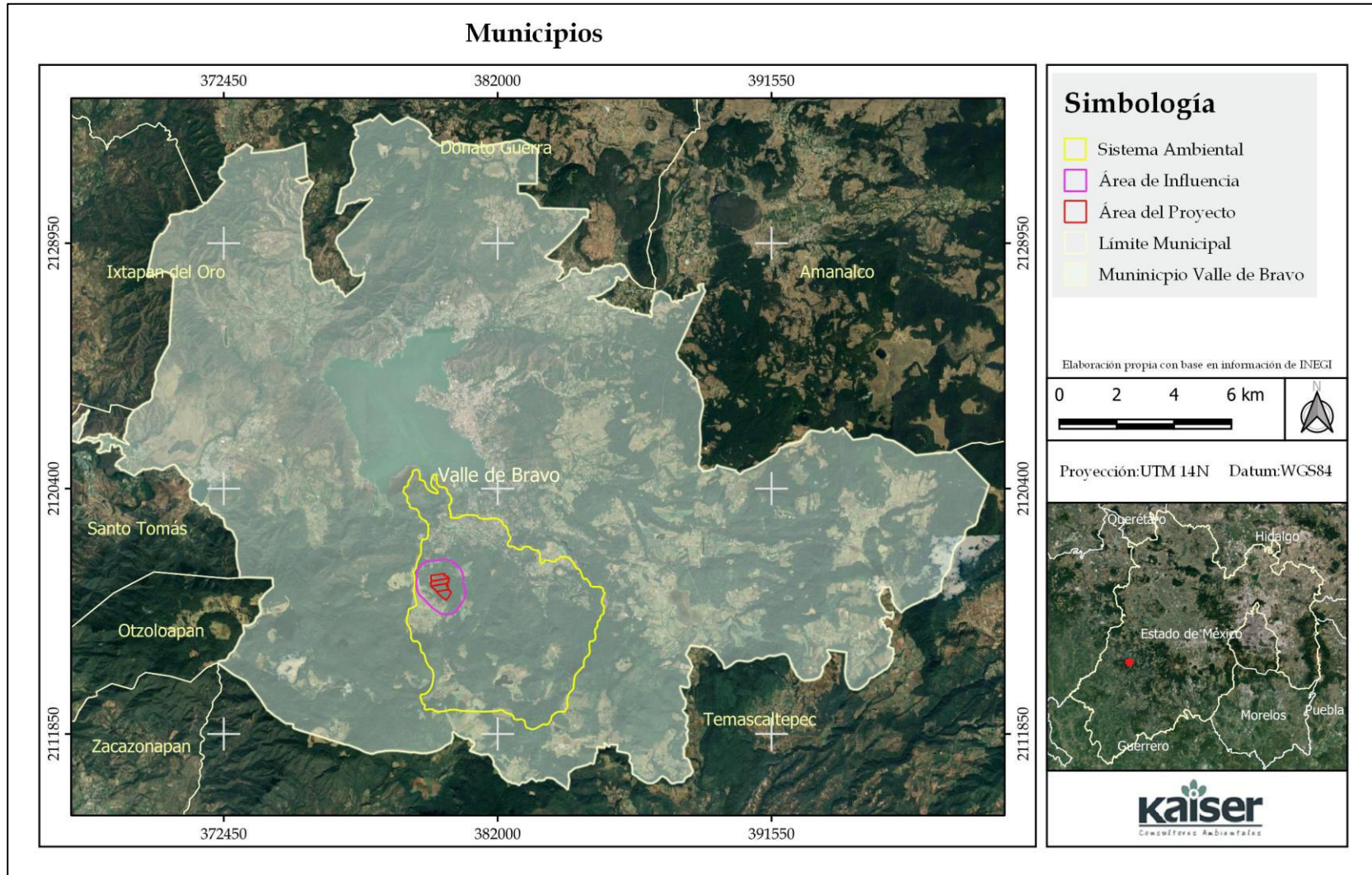
#### IV.2.2.2.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### DEMOGRAFÍA

El SA se encuentra inmerso en el municipio de Valle de Bravo, se ubica hacia el sur del área municipal, tal como se visualiza en la Figura IV.22. En la siguiente tabla se muestran algunas características del municipio de Valle de Bravo.

**Tabla IV.38 Características del Municipio Valle de Bravo.**

Municipio	Principales características territoriales	Superficie (ha) incluida en el SAR
Valle de Bravo	El municipio cuenta con una superficie territorial de 430.80 kilómetros cuadrados. El territorio municipal de Valle de Bravo se localiza al poniente del Estado de México, el municipio es parte de la Región VII. Sus coordenadas geográficas son; de longitud mínima, 99°57'34" y 100°15'54"; de latitud mínima 19°04'37" y 19°17'28". Sus límites municipales son: al norte con el municipio de Donato Guerra; al sur con el municipio de Temascaltepec; al este con los municipios de Amanalco y Temascaltepec; al oeste con los municipios de Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Plátanos y Otzoloapan.  Según el Censo de Población y Vivienda de 2020, se registraban 72 localidades.	3,788.33 ha (8.79%)



**Figura IV.22 Ubicación del SA con respecto al municipio Valle de Bravo**

*CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN*

En Valle de Bravo la tasa de crecimiento ha sido variable durante el periodo de 1990-2020 registrando tasas positivas y negativas. Del año 2015 al 2020 la tasa de crecimiento es negativa. En la siguiente tabla se presentan los datos de población del municipio de Valle de Bravo en el periodo de 1990-2020.

**Tabla IV.39 Población en el municipio de Valle de Bravo.**

Concepto	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Hombres	17,848	23,564	28,212	25,882	30,296	31,980	30,076
Mujeres	18,287	23,938	29,163	27,020	31,303	33,723	31,514
Total	36,135	47,502	57,375	52,902	61,599	65,703	61,590

<http://www.snim.rami.gob.mx/>

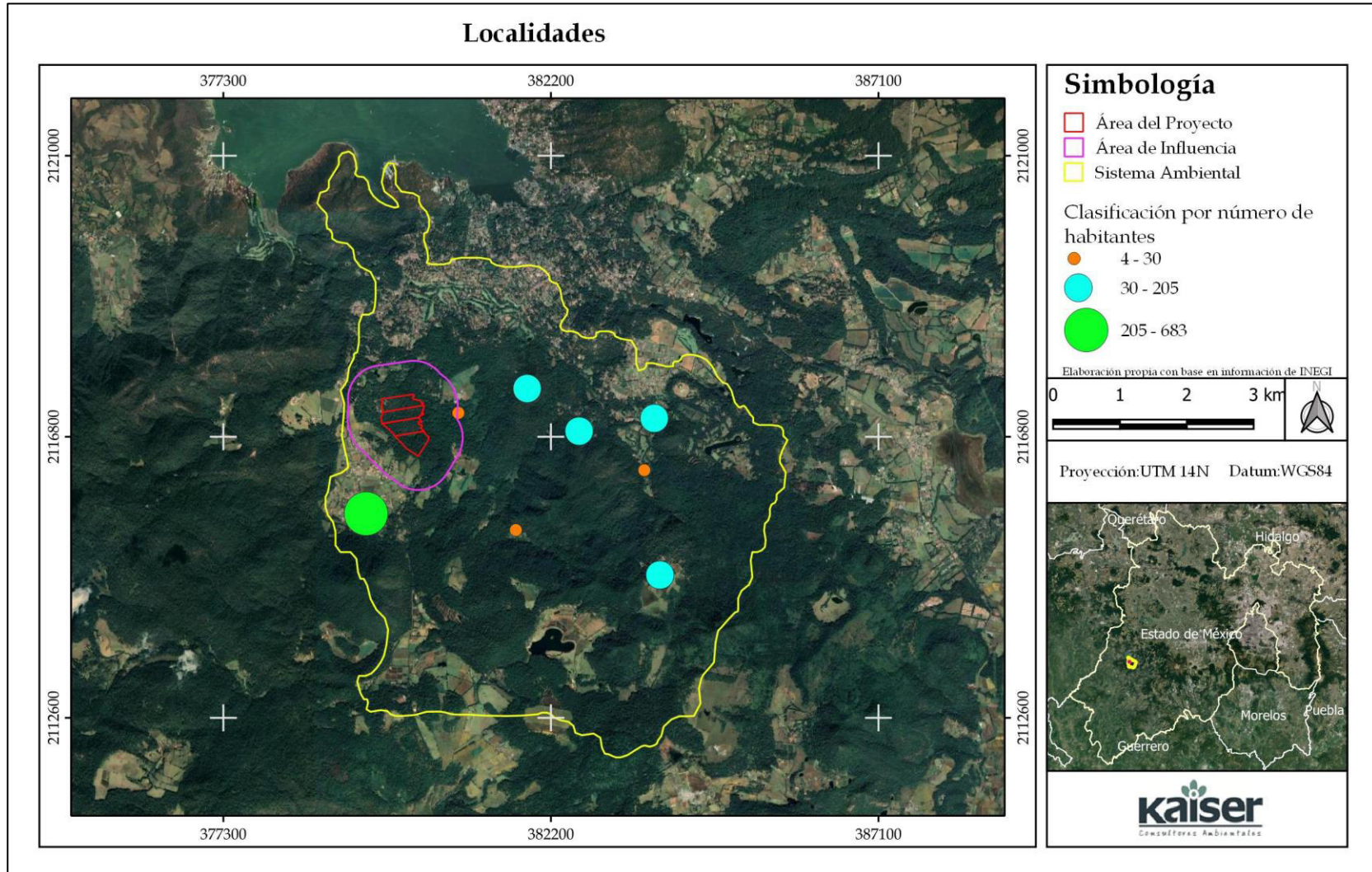
De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en el SA se encuentran inmersas ocho localidades, que, en conjunto, suman un total de 1,347 personas, 670 mujeres y 668 hombres. En la siguiente tabla se muestra la distribución de la población por localidad y género.

**Tabla IV. 40. Localidades y población inmersas en el SA, de acuerdo con Censo de Población y Vivienda 2020.**

Nombre de Localidad	Clave de Localidad	Población total	Mujeres	Hombres
Cerro Gordo	11	683	347	336
Rancho Espinos	17	30	13	17
Peña Blanca	29	205	102	103
La Mecedora	90	5	*	*
Escalerillas	91	126	56	70
La Huerta San Agustín	108	174	87	87
Colonia Valle Escondido	111	120	65	55
Barranca Fresca	117	4	*	*
Total		1,347	670	668

*\*INEGI no presenta la información*

En la siguiente figura se representa la distribución de las localidades por tamaño de población en el SA.



**Figura IV. 23 Localidades dentro del SA**

### POBLACIÓN INDÍGENA

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda 2020, se contabilizó solo una persona del sexo femenino de más de tres años que habla alguna lengua indígena, la mujer pertenece a la localidad de La Huerta San Agustín.

Dentro del Área del Proyecto NO se registraron personas de tres años y más que hable alguna lengua indígena de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, tampoco en el Área de Influencia.

### IV.2.2.2.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

#### POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, INACTIVA, OCUPADA Y DESOCUPADA

De acuerdo con el INEGI, la Población Económicamente Activa (PEA) se refiere a todas las personas en edad de trabajar, o bien que contaban con una ocupación durante el periodo de referencia o no contaban con una, pero estaban buscando emplearse con acciones específicas. Al primer grupo se les denomina ocupados y el segundo corresponde a los abiertamente desempleados.

En la siguiente tabla se presentan los datos de la población económicamente activa, ocupada, desocupada por municipio, en donde se evidencia que cerca del 100% de la población se encuentra laborando. Lo anterior implica que el personal que se contrate para la ejecución del proyecto se desplazará desde localidades fuera del SA.

**Tabla IV. 41 Población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada, en el SA, 2020.**

Localidad	Población		
	Económicamente activa	Ocupada	Desocupada
Cerro Gordo	449	449	0
Rancho Espinos	13	13	0
Peña Blanca	103	102	1
La Mecedora	0	0	0
Escalerillas	62	62	0
La Huerta San Agustín	55	54	1
Colonia Valle Escondido	64	64	0
Barranca Fresca	0	0	0
Total	746	744	2

Una de las principales actividades económicas en el municipio de Valle de Bravo es el turismo.



#### IV.2.2.2.6. FACTORES SOCIOCULTURALES

##### *PATRIMONIO HISTÓRICO*

Dentro del patrimonio histórico de Valle de Bravo se encuentra una zona arqueológica, misma que se encuentra compuesta por diferentes núcleos o secciones de vestigios como son:

- Sección de vestigios "La Peña", podemos establecer que la parte alta de La Peña funcionaba como la sección habitacional, que la rodeaban en toda su extensión. Independientemente a la sección de vestigios antes descritos, pero ubicados dentro del área de La Peña, tenemos restos habitacionales de temazcales; y
- Sección de vestigios de "La Palma": se trata de un gran basamento piramidal de dos cuerpos de aproximadamente de ocho metros de altura y de 40 metros de largo por 25 de ancho el cual fue revestido por una cubierta o fachada de lajas. Dada la magnitud de ese importante centro arqueológico, sabemos de la existencia de otros sectores de vestigios asociados, tal como es el caso de "La Pirámide del Zancudo", que se localiza en la parte baja del valle (ahora presa), la cual fue reportada por Müller (según Reinhold 1982:20).

Cabe destacar que el Proyecto no afectará de ninguna forma al patrimonio histórico y arqueológico de Valle de Bravo.

##### *ÍNDICE DE MARGINACIÓN*

La marginación social se define como aquella situación, que tiene una población humana que ha quedado al margen de los servicios que en general, tiene la sociedad, dichos servicios son básicos como la disponibilidad del agua en la vivienda, el acceso al drenaje de las aguas servidas y la disponibilidad de energía eléctrica. Para el desarrollo adecuado de las personas son relevantes los servicios educativos, que proporcionan la escolaridad que, al no darse con suficiente cobertura, propician el analfabetismo, uno de los principales indicadores de marginación social; resultan también importantes, los ingresos económicos y otros aspectos dados por la dispersión de los asentamientos humanos, lo cual dificulta el establecer las obras de infraestructura básica para las localidades (CONAPO, 1995).

El índice de marginación es una medida-resumen, que permite diferenciar municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales, para el desarrollo de sus capacidades básicas. La construcción del índice por municipio considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: (i) falta de acceso a la educación, (ii) residencia en viviendas inadecuadas, (iii) percepción de ingresos monetarios insuficientes y (iv) residir en localidades pequeñas; e identifica nueve formas de exclusión.

De acuerdo con los últimos datos publicados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2015, el Municipio de Valle de Bravo en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación Bajo y ocupa el lugar número 56 a nivel estatal.

Los indicadores que presentan mayor rezago es el nivel de ingreso ya que el 34.61% de su población ocupada tienen un ingreso de hasta 2 salarios mínimos. En la siguiente Tabla IV.42 se presentan los valores para cada uno de los indicadores que integran el índice de marginación.

**Tabla IV.42 Índice de marginación 2015 y los indicadores socioeconómicos utilizados a nivel municipal.**

Concepto	Valle de Bravo
Grado de marginación	Bajo
Lugar a nivel Estatal	56
Población total (número de personas) en el 2015	
Población analfabeta de 15 años o más (%)	7.02
Población sin primaria completa de 15 años o más (%)	20.96
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario (%)	5.04
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica (%)	1.51
Ocupantes en viviendas sin agua entubada (%)	5.08
Viviendas con algún nivel de hacinamiento (%)	28.19
Ocupantes en viviendas con piso de tierra (%)	4.42
Población en localidades con menos de 5000 habitantes (%)	49.52
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos (%)	34.61

### IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para el diagnóstico del SA se utilizaron los indicadores por componente ambiental. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo (SEMARNAT, 2005, Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México).

La definición formal de indicador es: *“Relativo a indicar. Dar a entender o significar una cosa con indicios o señales. Señalar, advertir, manifestar, apuntar, mostrar”*. En otras palabras, la información clave que usamos para conocer algo de forma frecuentemente, tomar una decisión, es un indicador. Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Relevantes:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- **Fiabiles:** Representativos del impacto que se quiere medir
- **Exclusivos:** Es decir que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores
- **Realizables:** Identificables y cuantificables (aunque el hecho de cuantificarlo todo no debe obsesionarnos, puesto que siempre se puede acudir a categoría semicuantitativas o a medidas cualitativas).

Por lo antes mencionado, se elaboró una lista de indicadores ambientales del estado del SA, la cual se muestra en la siguiente tabla en la que se hace una descripción del estado actual de cada uno de los componentes ambientales para el medio físico, biótico y socioeconómico.

**Tabla IV.43 Diagnóstico integral del SA**

Componente ambiental	Indicador	Estado actual
<b>Sistema abiótico</b>		
Clima	Modificación del microclima	<p>De acuerdo con INEGI, en el SA se registra dos tipos de clima; Semicálido subhúmedo (A)C(w1)(w) y Templado Subhúmedo C(w2)(w);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semicálido Subhúmedo: Temperatura media anual entre 18 y 22°C. subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3; y</li> <li>Templado Subhúmedo: Temperatura media anual entre 12° y 18°C. Con lluvias en verano y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.0.</li> </ul> <p>En el Área del Proyecto y Área de Influencia, la temperatura promedio es de 15°C, las temperaturas más altas arriba de los 26°C se registran en el periodo de abril y mayo, de enero a marzo son las temperaturas más bajas con que van de 2.1 a 2.7°C. La precipitación anual es 2,049.1 mm, el periodo más lluvioso es de junio a octubre mientras que los meses más secos son enero, noviembre y diciembre.</p> <p>Se ha modificado el microclima debido al desmonte realizado para el desarrollo de agricultura y vivienda.</p>
Atmósfera	Fuentes de contaminación atmosférica	<p>En el SA no se realiza el monitoreo de la calidad del aire, sin embargo, se deduce que presenta una buena calidad del aire debido a que no existen zonas industriales importantes, solo la calidad del aire se ve disminuida durante los incendios forestales que se llegan a registrar en el SA. Otras fuentes de emisiones a la atmósfera son los vehículos que transitan por la carretera, caminos y terracerías.</p>
Ruido	Fuentes de emisión de ruido	<p>La principal fuente de ruido en el SA es el generado por los automóviles.</p>
Relieve	Superficie con cortes, excavaciones o rellenos	<p>El SA se localiza en una zona de lomeríos de basaltos con mesetas, las alturas varían de 1,500 a 2,700 msnm aproximadamente. el relieve del SA ya ha sido modificado parcialmente por el sector inmobiliario, pero no de forma significativa.</p> <p>De acuerdo con información de INEGI, el porcentaje de pendiente en el SA llega a ser hasta de 140% y específicamente en el Área del Proyecto la pendiente es de aproximadamente el 16%, la superficie donde se desarrollará la superficie de desplante tiene una pendiente aproximada de 8%.</p>
Hidrología superficial	No. de cuerpos de agua y arroyos	<p>En el SA no existen cuerpos de agua permanentes, solo existen escurrimientos intermitentes. La Propiedad objeto de estudio está limitada en el extremo este por el Arroyo Los Saucos, al que se le conoce localmente como Río Tomatillos, el cual fluye en dirección sur – norte hacia la Presa de Valle de Bravo. Adicionalmente existen</p>

Componente ambiental	Indicador	Estado actual
		otros dos arroyos que fluyen en dirección del suroeste al noreste de la Propiedad para unirse al Arroyo Los Saucos o Río Tomatillos en la porción este de la Propiedad
	Fuentes de contaminación	En el SA la principal fuente de contaminación de los escurrimientos intermitentes es el uso de pesticidas y fertilizantes de la actividad agrícola.
Hidrología subterránea	Sobreexplotación del acuífero	En el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo en el que se encuentra inmerso el SA no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 1.466270 hm <sup>3</sup> (1'466,270 m <sup>3</sup> ) anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.
Suelo	Superficie con problemas de erosión	En el SA se identificaron tres tipos de suelo de acuerdo con la clasificación de INEGI, el Andosol que domina en el SA y Área de Influencia, seguido del Luvisol. En el Área del Proyecto solo se encuentra el tipo de suelo Luvisol. En el SA y Área de Influencia existen áreas susceptibles a erosión hídrica debido a que presenta pendientes pronunciadas y los suelos son erodables en aquellas áreas en donde no existe cobertura vegetal. En el área del Proyecto no se registra erosión del suelo.
<b>Sistema biótico</b>		
Vegetación	Superficie desmontada	En el SA predomina el tipo de vegetación primaria de Bosque de Pino (71.61%), seguida del uso Agrícola (20.13%), Zona Urbana (8.22%) y una superficie mínima de Cuerpo de Agua (0.04%). En el Área de Influencia también predomina la vegetación primaria de Bosque de Pino, seguida del área agrícola. Específicamente en el Área del Proyecto la vegetación primaria de Bosque de Pino se encuentra en la totalidad de la superficie.
	Riqueza de especies	En el SA, las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 103 especies distribuidas en 89 géneros y 49 familias.
Especies vegetales en estatus de conservación	Presencia/ausencia	Se registraron dos especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; <i>Carpinus caroliniana</i> (Lechillo) que se encuentra en la categoría de amenazada y se observó en el SA, Área de Influencia y Área del Proyecto; y <i>Comarostaphylis discolor</i> (Madroño) que se encuentra en la categoría de Sujeta a protección especial y se observó en el Área del Proyecto.
Fauna	Calidad del hábitat	El área donde se pretende la construcción del complejo turístico no parece representar un área de importancia para la conservación de las especies del bosque de pino u otras endémicas de la región o en algún estatus de conservación. Esto puede ser consecuencia de la alta perturbación que se encontró en el área, ya que la mayor parte se encuentra embebida dentro de alguna actividad humana. Sin embargo, sí se encontraron varias especies endémicas de reptiles en la zona e incluso una bajo un estatus de peligro de extinción.

Componente ambiental	Indicador	Estado actual
	Riqueza de especies	En el SA, se registraron en total 78 especies de fauna; 8 especies pertenecientes a la herpetofauna de la zona (1 anfibio y 7 reptiles); 2 especies de mamíferos; y 68 especies de aves.
Especies de fauna en estatus de conservación	Presencia/ausencia	En el SA se registraron 5 especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; 3 especies de reptiles; y 2 especies de aves. Reptiles: <i>Barisia rudicollis</i> (P), <i>Sceloporus grammicus</i> (Pr) y <i>Conopsis biserialis</i> (A) Aves: <i>Geothlypis tolmiei</i> (A), <i>Myadestes occidentalis</i> (Pr)
<b>Sistema socioeconómico</b>		
Paisaje	Calidad	La calidad del paisaje es buena sobre todo en aquellas áreas en donde todavía se registra buena cobertura vegetal, el resto del paisaje la calidad es de media a mala.
Demografía	Tasa de crecimiento	En Valle de Bravo la tasa de crecimiento ha sido variable durante el periodo de 1990-2020 registrando tasas positivas y negativas. Del año 2015 al 2020 la tasa de crecimiento es negativa. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en el SA se encuentran inmersas ocho localidades, que, en conjunto, suman un total de 1,347 personas, 670 mujeres y 668 hombres.
Calidad de vida de la población	Índice de marginación	De acuerdo con los últimos datos publicados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2015, el Municipio de Valle de Bravo en donde se llevará a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación Bajo y ocupa el lugar número 56 a nivel estatal. Los indicadores que presentan mayor rezago es el nivel de ingreso ya que el 34.61% de su población ocupada tienen un ingreso de hasta 2 salarios mínimos.
Actividades productivas	Superficie dedicada al turismo	Una de las principales actividades económicas en el municipio de Valle de Bravo es el turismo.
Factores socioculturales	Presencia o ausencia de sitios con valor cultural o histórico	Dentro del patrimonio histórico de Valle de Bravo se encuentra, la zona arqueológica se encuentra compuesta por diferentes núcleos o secciones de vestigios como son: Sección de vestigios "La Peña" y Sección de vestigios de "La Palma".

# CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

## CONTENIDO

### V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

<b>V.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA.....</b>	<b>1</b>
<b>V.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES.....</b>	<b>2</b>
V.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	3
V.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES .....	6
V.2.2. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES. ....	7
V.2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS.....	10
V.2.4. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	15
V.2.5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	18
<b>V.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>22</b>
V.3.1. MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LA EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN Y POR POLVOS .....	22
V.3.2. GENERACIÓN DE RUIDO EN DB (A) EN LAS ÁREAS DE TRABAJO Y HACIA LAS ÁREAS COLINDANTES.....	22
V.3.3. MODIFICACIÓN DE TOPOGRAFÍA.....	23
V.3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (CONDICIONES EN LA ESTRUCTURA DEL SUELO (POR EJEMPLO, COMPACTACIÓN, EROSIÓN) Y QUÍMICAS (CONTAMINACIÓN DEL SUELO) DEL SUELO.....	23
V.3.5 MODIFICACIÓN DEL PATRÓN DE DRENAJE.....	24
V.3.6 MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL.....	24
V.3.7. DISMINUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RECARGA DEL ACUÍFERO .....	25
V.3.8. MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DEL ACUÍFERO .....	25
V.3.9. DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL.....	25
V.3.10. MODIFICACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES.....	25
V.3.11. MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES .....	26
V.3.12. MODIFICACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA .....	26
V.3.11. AFECTACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE EN ESTATUS DE CONSERVACIÓN .....	27
V.3.12. MODIFICACIÓN DEL PAISAJE.....	28
V.3.12. CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN .....	28
V.3.13. MODIFICACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR.....	29
V.3.14. BENEFICIOS EN A LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS LOCAL .....	29
V.3.15. INCREMENTO EN LA INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA Y DE SERVICIOS .....	29
<b>V.4. IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>29</b>
<b>V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS .....</b>	<b>30</b>
<b>V.6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>

## TABLAS

TABLA V.1. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA APLICADA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERARÁ EL PROYECTO .....	1
TABLA V.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE PUEDEN GENERAR ALGÚN IMPACTO AMBIENTAL .....	3
TABLA V.3 LISTA DE COMPONENTES AMBIENTALES QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	6
TABLA V.4. TOTAL DE INTERACCIONES IDENTIFICADAS.....	7
TABLA V. 5. MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES .....	8
TABLA V. 6. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS. ....	10
TABLA V.7. CRITERIOS BÁSICOS.....	15
TABLA V.8. VALORES PARA LOS CRITERIOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS DE EVALUACIÓN .....	16
TABLA V.9. ESCALA CONSIDERADA PARA LA ASIGNACIÓN DE VALORES DE LOS CRITERIOS BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO .....	16
TABLA V.10 CRITERIOS COMPLEMENTARIOS .....	17
TABLA V.11 FÓRMULAS APLICADAS PARA OBTENER EL VALOR DE LOS CRITERIOS.....	17
TABLA V.12 CLASES DE SIGNIFICANCIA DE ACUERDO A LO VALORES DE SIGNIFICANCIA .....	18
TABLA V.13. TOTAL DE IMPACTOS EVALUADOS.....	19
TABLA V. 14. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	20

## V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### V.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA

En este trabajo se utilizó la metodología elaborada por Bojorquez-Tapia et al, 1998<sup>1</sup> que consiste en elaborar una matriz de interacción entre las actividades del proyecto que podrían generar un impacto (columnas) sobre los componentes ambientales (renglones). Cada impacto es evaluado a través de índices. En la Tabla V.1 se sintetiza la metodología aplicada. En cada apartado se hace una descripción detallada de cómo se aplicó la metodología a este Proyecto.

**Tabla V.1. Síntesis de la metodología aplicada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el Proyecto**

Actividad	Descripción
Identificación de las interacciones	Se hace el listado de las actividades que contempla la ejecución del Proyecto en todas sus etapas (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento), posteriormente se hace el listado de los componentes ambientales (clima, suelo, geología, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), que pudieran ser afectados por alguna de las actividades del Proyecto.
Construcción de la matriz de interacciones	Se construye la matriz de doble entrada en donde las columnas son las actividades del Proyecto y se clasifican por etapa de ejecución. Los renglones estarán constituidos por los componentes ambientales y se agrupan por sistema (abiótico, biótico y socioeconómico). Finalmente se identifican las interacciones entre actividades del Proyecto y componentes ambientales y se obtiene una matriz de interacción.
Descripción de las interacciones e identificación de los impactos ambientales	Una vez que se obtiene la matriz de interacciones se describen las interacciones entre las actividades del Proyecto con los componentes ambientales y que sirven de base posteriormente para la identificación de los impactos ambientales.
Evaluación de los impactos ambientales	Se evalúa cada una de las interacciones identificadas entre las actividades del Proyecto y los componentes ambientales. En la evaluación, se asume que cualquier impacto tiene, al menos, carácter, magnitud, extensión y duración, por lo que estos se consideran como criterios básicos y son indispensables para definir las características directas e inmediatas. Además, existen cuatro criterios complementarios: sinergia, acumulación, controversia y mitigación. Se definen como aquellos que toman en cuenta las relaciones de orden superior entre impactos y pueden no existir. Una vez calificados los criterios básicos y en su caso los criterios complementarios, se procede al cálculo de los índices y la clasificación de los impactos en bajos, moderados, altos y muy altos.

<sup>1</sup> Bojorquez-Tapia et al. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental: Conceptos y Metodologías. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C. La Paz, B. C. S. México, <http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1693/LAS%20EVALUACIONES%20DE%20IMPACTO%20AMBIENTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Fecha de consulta: marzo, 2021.



Actividad	Descripción
Caracterización de los impactos	Una vez aplicada la metodología se hace una descripción de los impactos encontrados y se hace énfasis en los impactos que obtuvieron la significancia más alta.

A continuación, se describen paso a paso los resultados de la metodología aplicada.

## V.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES

Se realizó un listado tanto de las actividades del Proyecto como de los factores ambientales que pudieran ser afectados. Para la identificación de las actividades del Proyecto que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las tres etapas:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento

**No se contempla abandono del sitio del Proyecto** ya que por el tiempo de vida útil del Proyecto se esperarán mejoras continuas en tecnología y técnicas para el desmantelamiento de la infraestructura o ampliación de tiempo de vida útil, por lo que proponer un Plan o Programa de Abandono del Sitio no es viable por el momento.

Algunas de las actividades identificadas forman parte de una actividad general, por ejemplo la contratación de personal, sin embargo se colocan como una actividad independiente, siendo que los principales impactos directos o indirectos que generan actúan en diferentes componentes del entorno, por otra parte, considerar actividades repetitivas (por ejemplo: la contratación de personal es necesaria para cada actividad del proceso constructivo) como parte del impacto de cada una de las actividades en donde se requiere, diluye su valor de importancia durante la evaluación del impacto ocasionado.

De igual manera, se consideró como una actividad independiente el uso de maquinaria pesada, ya que tiene interacciones específicas y exclusivas con algunos componentes ambientales como son la calidad del aire y el ruido.

### V.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En total se identificaron **15 actividades** que podrían afectar a los componentes ambientales; 5 se realizarán durante la etapa de preparación del sitio; 5 en la etapa de construcción; y 5 en la etapa de operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta el listado y descripción de que cada una las actividades que se llevarán a cabo para la Preparación del Sitio, Construcción y Operación del Proyecto.

**Tabla V.2. Actividades del Proyecto que pueden generar algún impacto ambiental**

No.	Actividad	Descripción de la metodología
<b>Preparación del sitio</b>		
1	Trazo y Delimitación	Con base al levantamiento topográfico se llevará a cabo el trazo del Área del Proyecto que consistirá básicamente en la señalización de los vértices del área, se realizará por medio de estacas de madera e hilos o cinta de seguridad. Posteriormente se delimitará con una cerca perimetral el área correspondiente al Parque Solar con todos sus componentes (área de paneles solares y cuarto de control) e instalaciones temporales (oficina móvil), la línea de distribución quedará fuera del área cercada.
2	Contratación de personal	Durante la Preparación del sitio y construcción se contratarán hasta 60 trabajadores que tendrán una jornada de por lo menos 8 horas al día y que durante su estancia generarán residuos sólidos urbanos, aguas residuales, etc.
3	Uso de maquinaria y equipo	Se incluye el uso de la maquinaria y su transporte al Área del Proyecto mediante medios terrestres. Si bien en la mayoría de las actividades del Proyecto se utiliza la maquinaria pesada, ésta se consideró como una actividad independiente por tener afectaciones directas en algunos componentes ambientales, como son la calidad del aire, el ruido, contaminación del suelo, etc.
4	Almacenamiento de materiales y equipo	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, los materiales, maquinaria y equipo utilizado se almacenarán temporalmente en sitios destinados para dicha actividad, los cuales serán localizados dentro del Área del Proyecto.
5	Desmante y despalme	La actividad del desmante consiste en la eliminación de la cubierta vegetal. Dentro del Área del Proyecto se identificó vegetación arbórea (predominancia de especies de <i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Pinus herrerae</i> ), herbácea (predominancia de especies de <i>Dendropanax arboreus</i> y <i>Clethra hartwegii</i> ) y arbustiva en donde predomina la especie de <i>Oplismenus hirtellus</i> .  Cabe mencionar que en el Área del Proyecto se identificaron dos (2) especies vegetales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie <i>Carpinus caroliniana</i> y <i>Comarostaphylis discolor</i> clasificadas con estatus de Amenazada (A) y Sujeta a Protección especial (Pr), respectivamente. También se registraron las siguientes especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, reptiles de <i>Barisia rudicollis</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i> y las especies de aves <i>Geothlypis tolmiei</i> y <i>Myadestes occidentalis</i>  El despalme es la remoción de la capa superficial del terreno natural, eliminando el material que se considera inadecuado para

No.	Actividad	Descripción de la metodología
		<p>la construcción, esto se llevará a cabo en las áreas donde se ejecutará el Proyecto.</p> <p>Se recuperará el suelo fértil de las áreas de afectación temporal, se almacenará y protegerá para posteriormente utilizarlo en la restauración de estas áreas (propagación de germoplasma y trabajos de reforestación).</p>
<b>Construcción</b>		
6	Movimiento de tierras	<p>El movimiento de tierras incluye cortes, nivelaciones, excavaciones, rellenos y manejo de materiales a granel.</p> <p>Se integra en este concepto, las excavaciones de zanjas para el cableado y la instalación de tubería de PVC, excavaciones y/o perforaciones para la cerca perimetral, también se consideran las excavaciones para la infraestructura en general.</p> <p>Por otro lado, se contempla la compactación que incrementará la resistencia, reducirá la deformabilidad y permeabilidad de los materiales en las zonas que así lo requieran.</p>
7	Transporte y acarreo de materiales y equipo	<p>Incluye la adquisición y transporte de equipo, materiales e insumos que se requieren para la construcción del Proyecto.</p>
8	Construcción de las viviendas	<p>Incluye el habilitado y armado de zapatas, columnas, traveses, construcción de muros, pisos y acabados de las diferentes edificaciones. También se incluye las instalaciones del sistema eléctrico, agua potable y sanitario.</p>
9	Cerca perimetral	<p>Considera el levantamiento de la cerca perimetral que consiste en la colocación de la malla metálica galvanizada y muretes de mampostería.</p>
10	Acondicionamiento y/o Construcción de Caminos	<p>Se terraplenará y cortará en donde se requiera para la construcción de los caminos, plazas y glorietas, de acuerdo con la topografía natural y el diseño en los planos.</p> <p>En el desarrollo del Proyecto, se contempla la construcción de caminos que representan una longitud de 2,72.42 metros lineales, mismos que requerirán de una superficie de 16,569 m<sup>2</sup>. Dentro de estas acciones se encuentra establecer plazas y glorietas.</p> <p>El Proyecto cuenta con caminos preexistentes los cuales serán parcialmente utilizados, toda vez que la urbanización del Proyecto demandará de nuevos caminos. El Proyecto requiere como ya se ha señalado de 16,569.00 m<sup>2</sup> de caminos y para ello se utilizarán 6,972.00 m<sup>2</sup> de caminos preexistentes, por lo que se requiere de una superficie adicional de 9,597.00 m<sup>2</sup> de caminos, incluyendo plazas y glorietas.</p> <p>Los caminos tendrán un ancho de 6.20 metros y contarán con materiales permeables que permitan la infiltración del agua pluvial. Los caminos para vehículos tendrán un ancho como tal de 3.40 metros y serán de roca volcánica con espacios que faciliten la permeabilidad. A ellos se sumarán caminos peatonales dentro de los mismos caminos con un ancho de 1.60 metros con concretos permeables y tendrán cunetas a cada extremo para la captación de aguas pluviales de 0.60 metros de ancho a cada lado, dando un ancho total de 6.20 metros.</p> <p>En esta descripción se incluyen los caminos de "pedra" (rampa y plana) residenciales y caminos de revestimiento residencial.</p>
<b>Operación y mantenimiento</b>		

No.	Actividad	Descripción de la metodología
11	Contratación de personal	Durante la operación se contratarán 5 trabajadores permanentes y al menos 6 trabajadores temporales que tendrán una jornada de por lo menos 8 horas al día. Durante su estancia generarán Residuos Sólidos Urbanos.
12	Operación y mantenimiento de las viviendas	Cada vivienda estará ocupada hasta por 8 habitantes, por lo que se estima una población total de 144 personas (incluyendo empleados). Durante su estancia generarán Residuos Sólidos Urbanos y aguas residuales, ruido, demanda de servicios y aumento de tránsito vehicular.
13	Mantenimiento de áreas verdes	El mantenimiento de áreas verdes será realizado como parte de la conservación del bosque, consistirá en el cuidado y control de la flora, el control de maleza será por remoción manual, no se contempla el uso de productos químicos (herbicidas) para su control, el retiro de hojarasca que ayudará a la disminución del riesgo de incendios forestales
14	Operación y mantenimiento del sistema eléctrico, agua potable y sanitario	<p>Sistema eléctrico: el Proyecto tendrá una demanda aproximada de 926 kVA, por lo que se utilizarán celdas solares para disminuir la demanda del consumo energético, se dará mantenimiento a la red eléctrica subterránea.</p> <p>Agua potable: el abastecimiento de agua potable será proporcionado por el Organismo Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado (ODAPAS) del Municipio de Valle de Bravo, por lo que este organismo será el responsable de la dotación del fluido. La instalación sanitaria del Proyecto será mediante tubería de PVC dividido en tres redes, la red de distribución de agua seguirá las trayectorias de los caminos.</p> <p>Sistema sanitario: el Proyecto contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el flujo tratado servirá para el riego de las áreas verdes y limpieza de caminos. La PTAR será de tipo biológico.</p>
15	Mantenimiento de caminos	Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los caminos , sobre todo antes y después de la temporada de lluvias.

## V.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Se identificaron **19 componentes ambientales** que serán modificados de forma positiva o negativa por las acciones del Proyecto, en sus sucesivas fases (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento).

Los componentes ambientales son representativos del entorno afectado, relevantes, excluyentes (que no sean redundantes), de fácil identificación y cuantificación en la medida de lo posible se agruparon en tres: sistema abiótico, biótico y socioeconómico.

**Tabla V.3 Lista de componentes ambientales que podrían verse afectados por la ejecución del Proyecto**

Componente ambiental		Afectación potencial
	Aire	1. Calidad del aire por la emisión de gases de combustión y por polvos.
		2. Generación de ruido en dB (A) en las áreas de trabajo y hacia las áreas colindantes.
	Relieve	3. Cambios en el relieve por cortes, rellenos y nivelaciones.
	Suelo	4 Características físicas (condiciones en la estructura del suelo (por ejemplo, compactación, erosión) y químicas (contaminación del suelo).
	Hidrología superficial	5. Modificación del patrón de drenaje o escurrimiento.
		6. Modificación de la calidad del agua (características fisicoquímicas).
Hidrología subterránea	7. Disminución de la superficie de infiltración al acuífero	
	8. Contaminación del agua subterránea	
Biótico	Vegetación	9. Disminución de la cobertura.
		10. Modificación de la abundancia y distribución de las especies vegetales.
		11. Afectación a especies de flora en estatus de conservación.
	Fauna	12. Modificación del hábitat de las especies de fauna.
		13. Modificación de la abundancia y distribución de las especies de fauna silvestre.
		14. Afectación de especies de fauna silvestre en estatus de conservación.
Socioeconómico	Paisaje	15. Modificación del paisaje.
	Población	16. Variación en la calidad de vida de la población.
		17. Afectación a la población por el flujo vehicular debido al tránsito de los camiones que se requieren para el transporte materiales, insumos, así como el ingreso al Área del Proyecto.
	Economía local	18. Beneficios en la actividad económica.
Infraestructura	19. Incremento en la infraestructura turística y de servicios.	

Cabe recalcar que el hábitat, vegetación y paisaje son componentes que actualmente ya se encuentran impactados por actividades previas debido a las actividades antropogénicas desarrolladas en el municipio de Valle de Bravo.

## V.2.2. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES.

La matriz de interacciones se construyó a partir de 19 renglones que conforman los componentes ambientales del medio abiótico, biótico y socioeconómico que potencialmente serán afectados por 15 actividades del Proyecto que se llevarán a cabo en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto.

Se identificaron un total de 86 interacciones, de las cuales, 37 se presentan en el medio abiótico, 33 en el medio biótico y 16 en el medio socioeconómico. A continuación, se presentan las matrices de interacciones para el medio abiótico, biótico y socioeconómico.

**Tabla V.4. Total de interacciones identificadas.**

Medio	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Abiótico	15	14	8	37
Biótico	16	7	10	33
Socioeconómico	6	5	5	16
Total	37	26	23	86

**Tabla V. 5. Matriz de interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes**

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio					Construcción					Operación y mantenimiento				
			Trazo y Delimitación	Contratación de personal	Uso de maquinaria y equipo	Almacenamiento de materiales y equipo	Desmante y despalme	Movimiento de tierras	Transporte y acarreo de materiales y equipo	Construcción de viviendas	Cerca perimetral	Acondicionamiento y/o construcción de Caminos	Contratación de personal	Operación y Mantenimiento de las viviendas	Mantenimiento de áreas verdes	Operación y mantenimiento de los servicios (sistema eléctrico, agua potable y sanitario)	Operación y mantenimiento de caminos
Sistema Abiótico	Aire	Calidad del aire															
		Calidad acústica															
	Relieve	Topografía															
	Suelo	Características fisicoquímicas															
	Hidrología superficial	Patrón de drenaje															
		Características fisicoquímicas															
	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen															
		Características fisicoquímicas del agua subterránea															
Sistema Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal															
		Abundancia y distribución de las especies															
	Especies de flora en estatus de conservación																
	Fauna	Hábitat															
		Abundancia y distribución de especies de fauna															
		Especies de fauna en estatus de conservación															

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio					Construcción				Operación y mantenimiento					
			Trazo y Delimitación	Contratación de personal	Uso de maquinaria y equipo	Almacenamiento de materiales y equipo	Desmante y despalme	Movimiento de tierras	Transporte y acarreo de materiales y equipo	Construcción de viviendas	Cerca perimetral	Acondicionamiento y/o construcción de Caminos	Contratación de personal	Operación y Mantenimiento de las viviendas	Mantenimiento de áreas verdes	Operación y mantenimiento de los servicios (sistema eléctrico, agua potable y sanitario)	Operación y mantenimiento de caminos
Sistema Socioeconómico	Paisaje	Calidad															
	Población	Calidad de vida															
		Flujo vehicular															
	Economía local	Actividad Económica															
	Infraestructura	Turística y de servicios															



### V.2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS

En la siguiente tabla, se presenta la descripción de las interacciones identificadas en las matrices que se mostraron en las páginas anteriores.

**Tabla V. 6. Descripción de las interacciones identificadas.**

Actividad	Factor o componente ambiental	Descripción de la interacción
<b>Etapas de preparación del sitio</b>		
Trazo y Delimitación	Vegetación	El trazo y delimitación de las áreas permitirá que se respeten las áreas en donde se desarrollarán los diferentes componentes del proyecto evitando que otras áreas sean afectadas por desmonte, despalme, cortes, nivelación, excavación, y garantizando la integridad del resto de la superficie.
Contratación de personal	Aire	La calidad acústica se verá modificada por la generación de ruido durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido a la presencia de hasta 60 trabajadores y el uso de equipo y maquinaria
	Suelo	Si los residuos sólidos generados durante la estancia de los trabajadores no reciben un manejo adecuado podrían contaminar el suelo.
	Hidrología superficial	Derivado del mal manejo de los residuos se podría contaminar el suelo que a su vez afectaría a los escurrimientos superficiales intermitentes y al agua subterránea.
	Hidrología subterránea	Se tiene contemplado el uso de un geotextil en el área de almacenamiento de residuos para disminuir el riesgo de contaminación del agua, en esta área temporalmente no habrá infiltración del agua hacia el acuífero.
	Fauna	La presencia de hasta 60 trabajadores durante la Preparación del Sitio y Construcción generará ruido, lo que perturbaría el hábitat afectando principalmente aves y reptiles que podrían transitar en el área destinada para el Proyecto. Es frecuente que el personal se sienta amenazado por reptiles, lo cual podría resultar en su eliminación, lo cual podría incluir algunas especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, independientemente de que sean o no venenosos, modificando así la distribución y la abundancia de estos reptiles.
	Población	Se generarán hasta 60 empleos que se traducirán en un incremento en la calidad de vida de los trabajadores sobre todo para aquellos de localidades cercanas.
	Economía local	La estancia de hasta 60 trabajadores generará una demanda de servicios y productos locales que finalmente se verá beneficiada la economía local.
Uso de maquinaria y equipo	Aire	El uso de la maquinaria pesada incrementará los niveles de emisiones de partículas de polvo y gases de combustión que afectarían la calidad del aire. El ruido que se produce al operar la maquinaria genera entre 85 y 110 dB, que ahuyentará a la fauna de las áreas inmediatas donde se estén realizando las obras.
	Suelo	Existe el riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas por el uso de maquinaria pesada.
	Hidrología superficial	Existe el riesgo de contaminación por derrame de gasolina, aceites y/o grasas que podría contaminar los escurrimientos superficiales intermitentes modificando las características fisicoquímicas del agua superficial en temporadas de lluvias.

Actividad	Factor o componente ambiental	Descripción de la interacción
	Vegetación	La inadecuada operación del manejo de la maquinaria pesada podría invadir zonas fuera del área del Proyecto, afectando a la distribución y abundancia de las especies vegetales, incluyendo las que se encuentran en la NOM-059-2010 por el derribo de individuos en sus primeros estadios de vida (plántulas y juveniles).
	Fauna	El uso de maquinaria y equipo durante la Preparación del Sitio y Construcción generará ruido, lo que perturbaría el hábitat afectando principalmente a las aves que podrían transitar en el área destinada para el Proyecto.
		El uso de maquinaria y equipo para la Preparación del Sitio y Construcción incrementa el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento, afectando la distribución y abundancia. Además, éstos pueden pertenecer al grupo de especies en estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Población	Durante la Preparación del sitio y Construcción transitarán camiones, maquinaria y/o equipo que, aunque no transitarán todos a la vez, si incrementarán el tránsito vehicular.
Economía local	Se generará una demanda de servicios y productos locales que finalmente se verá beneficiada la economía regional.	
Almacenamiento de materiales y equipo	Aire	El material a granel se almacenará dentro del Área del Proyecto, por lo que se podría generar un impacto en la calidad del aire por la dispersión de las partículas, por lo tanto se utilizarán lonas para su cobertura evitando la dispersión de partículas.
	Suelo	Existe el riesgo de contaminación local del suelo por el mal manejo, tanto de los materiales que se almacenan, como por la disposición inadecuada de los residuos que se generan como son grasas y aceites.
	Hidrología superficial	Derivado del mal manejo de los residuos y posibles derrames de aceites, grasas o combustibles; podría contaminar el suelo que a su vez afectaría a los escurrimientos superficiales intermitentes.
	Hidrología subterránea	Se tiene contemplado el uso de un geotextil en el área de almacenamiento de residuos para disminuir el riesgo de contaminación del agua, en esta área temporalmente no habrá infiltración del agua hacia el acuífero.
	Paisaje	La introducción de elementos artificiales como las instalaciones temporales disminuirá la calidad del paisaje, aunque de forma temporal.
Desmante y despalme	Aire	Durante el desmante y despalme habrá emisiones de polvos por el movimiento de tierras y el empleo de maquinaria pesada que disminuirán la calidad del aire en el Área del Proyecto, aunque esto será temporal.
	Suelo	Con la realización del desmante propiciara un cambio a las características fisicoquímicas del suelo y con el despalme se perderá el suelo fértil al mezclarlo con el material inerte que se encuentra en las capas más profundas, por lo que también se modificarían las características fisicoquímicas del suelo.
	Vegetación	El desmante provocará una disminución de la cobertura vegetal y el despalme tendrá efectos sobre la distribución y abundancia de las especies vegetales al perderse el banco de semillas que se encuentra en el suelo fértil o capa orgánica. Afectará la distribución y abundancia de las especies vegetales al eliminar individuos maduros, incluyendo a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actividad	Factor o componente ambiental	Descripción de la interacción
	Fauna	La pérdida de hábitat ocasionará el desplazamiento de la fauna, modificando la distribución y abundancia de las especies de vertebrados (reptiles, anfibios, aves y mamíferos) que se sitúan en el Área del Proyecto, algunas especies podrían encontrarse listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Paisaje	La remoción de vegetación natural contribuirá a la modificación del paisaje natural debido a que se requerirá el desmonte y despalme de vegetación natural.
<b>Etapas de Construcción</b>		
Movimiento de tierras	Aire	Se generarán emisiones de partículas de polvo por las excavaciones, cortes, compactaciones, manejo de material granulado etc., por lo que se afectará a la calidad del aire.
	Relieve	Se generarán cambios en la topografía en caso de que se requiera de realizar cortes y nivelaciones del terreno.
	Suelo	El movimiento de tierras como, por ejemplo, las excavaciones, cortes y la compactación afectarán las características físicas del suelo.
	Hidrología superficial	Al modificar la topografía se modificará de forma puntual el patrón de drenaje.
Transporte y acarreo de materiales y equipo	Aire	El transporte de material granular (arena, grava, etc.) puede resultar en fuga de polvos y partículas. Por otro lado, también se generará ruido con los camiones que serán utilizados.
	Fauna	El transporte y acarreo incrementa el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento o aquellas que recorren distancias cortas. Además, éstos pueden pertenecer al grupo de especies en estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Población	Durante la Preparación del sitio y Construcción transitarán camiones con maquinaria, y equipo, que aunque no transitarán todos a la vez, sí incrementarán el tránsito vehicular.
	Economía local	Para la construcción del Proyecto se adquirirán en la región la mayoría de los materiales e insumos, de igual forma se incrementará el consumo de algunos productos como son: gasolina, aceites, etc., reflejándose en beneficios en la economía local.
Construcción de viviendas	Aire	El habilitado y armado de zapatas, columnas y traveses, construcción de muros, pisos y acabados de las diferentes edificaciones. Así como la instalación de los servicios (sistema eléctrico, sistema de agua potable y sistema sanitario), generará la emisión de polvos que disminuirán de manera temporal la calidad del aire. El uso de maquinaria y equipo durante la etapa de Construcción generará ruido, lo que perturbará el hábitat afectando principalmente a las aves que podrían transitar en el área del Proyecto.
	Hidrología superficial	La construcción de las diferentes obras que contempla el Proyecto generará una modificación puntual del patrón de escurrimiento
	Hidrología subterránea	La construcción de la infraestructura que contempla el Proyecto disminuirá la superficie de infiltración del agua que se dirige al acuífero.
	Vegetación	El establecimiento de las áreas verdes contribuirá a incrementar la cobertura vegetal, lo que permitirá disminuir la fragmentación, mejorar el hábitat para algunas especies de fauna silvestre e incrementar el valor del paisaje
	Fauna	

Actividad	Factor o componente ambiental	Descripción de la interacción
	Paisaje	La introducción de nuevos elementos artificiales como son las viviendas modificará el paisaje. No obstante, la mayor parte de las instalaciones del Proyecto, no podrán ser observadas debido a que se encuentra en una zona con mayor elevación a la del pueblo y rodeadas por una zona boscosa constituida principalmente por ejemplares de pino.
Cerca perimetral	Fauna	La cerca perimetral impedirá el paso de la fauna principalmente de mamíferos de tamaño mediano, siendo factible que alguna de estas especies se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Paisaje	La introducción de nuevos elementos artificiales como la cerca perimetral disminuirá la calidad del paisaje, no obstante, la mayor parte de las instalaciones del Proyecto no podrán ser observadas debido a que se encuentra en una zona con mayor elevación a la del pueblo.
Caminos	Relieve	La construcción de caminos provocará cambios en la topografía natural del terreno.
	Hidrología superficial	La construcción de los caminos provocará cambios en el patrón de escurrimiento, ya que estos serán conducidos a las canaletas que se ubicarán en los laterales de los mismos.
	Hidrología subterránea	Los caminos no permitirán la infiltración del agua disminuyendo la superficie puntual para la infiltración del acuífero.
	Vegetación	La construcción de los caminos impedirá el crecimiento de vegetación natural en la superficie que ocupen los caminos.
	Paisaje	La construcción de los caminos, plazas y glorietas contribuirá a la modificación del paisaje natural debido a que se requerirá el desmonte de vegetación natural.
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>		
Contratación de personal	Suelo	Durante la operación y mantenimiento se contratarán 5 personas permanentes y hasta 6 empleados temporales que durante su estancia podrían contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los RSU, RME y RP.
	Hidrología superficial	Derivado del mal manejo de los residuos se podría contaminar el suelo que a su vez afectaría a los escurrimientos superficiales intermitentes y al agua subterránea.
	Hidrología subterránea	
	Fauna	La presencia de 5 trabajadores permanentes y hasta 6 empleados temporales durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto podría perturbar el hábitat de la fauna por la generación de ruido.
	Población	Durante la Operación del Proyecto se generarán empleos que se verán reflejados en la calidad de vida de los 5 trabajadores permanentes y hasta 6 empleados temporales.
	Economía local	La contratación de 5 trabajadores permanentes y hasta 6 empleados temporales también favorecerán la economía local por la demanda de productos y servicios.
Operación y Mantenimiento de las viviendas	Suelo	Durante la operación y mantenimiento habitarán hasta 155 personas que durante su estancia podrían contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los RSU, RME y RP.
	Fauna	La presencia de hasta 155 personas podría perturbar el hábitat de la fauna por la generación de ruido.
	Infraestructura	Contribuirá a fortalecer la oferta de demanda de servicios turísticos en el municipio de Valle de Bravo.

Actividad	Factor o componente ambiental	Descripción de la interacción
Operación y Mantenimiento de las áreas comunes	Suelo	Durante la operación y mantenimiento se emplearán 5 trabajadores fijos (personal de vigilancia) y hasta 6 personas para realizar los trabajos del mantenimiento preventivo que durante su estancia podrían contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los RSU, RME y RP.
	Fauna	La presencia de hasta 6 trabajadores temporales y 5 trabajadores permanentes, podría perturbar el hábitat de la fauna por la generación de ruido.
Mantenimiento de áreas verdes	Hidrología subterránea	El mantenimiento de las áreas verdes contribuirá a mantener áreas de infiltración para el acuífero, incrementar la cobertura vegetal disminuyendo la fragmentación y promoviendo la abundancia y distribución de especies de bosque de pino, así como las especies vegetales que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mejorar el hábitat para algunas especies de fauna silvestre, abundancia y distribución de fauna que puede encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 e incrementar el valor del paisaje.
	Vegetación	
	Fauna	
	Paisaje	
Operación y mantenimiento de los servicios (sistema eléctrico, agua potable y sanitario)	Suelo	La estancia de 5 trabajadores permanentes y hasta 6 empleados temporales generarán, así como los equinos, generarán RSU y RME que serán almacenados temporalmente, en caso de no ser almacenados adecuadamente o debido a malas prácticas podrían contaminar el suelo. Por otro lado, el mal manejo de aguas residuales y disposición de los lodos también incrementa el riesgo de contaminación del suelo.
	Hidrología subterránea	El inadecuado mantenimiento del sistema sanitario y de la Planta de Tratamiento de Agua Residual podría ocasionar la descarga de agua residual que no ha sido tratada de manera adecuada infiltrándose hasta alcanzar el manto freático y afectando las características fisicoquímicas.
	Población	La estancia de hasta 155 habitantes (144 residentes que incluyen personal de limpieza y 5 vigilantes) aumentará la demanda de agua potable y energía eléctrica, que podría afectar la distribución del recurso con los pobladores del municipio.
Operación y mantenimiento de caminos	Suelo	Durante el uso y mantenimiento de los caminos se podría contaminar el suelo, debido principalmente al derrame de combustible o aceite por el tránsito de vehículos o maquinaria que no se encuentren en óptimas condiciones.
	Fauna	El tránsito de los vehículos incrementará el riesgo de atropellamiento de las especies de fauna, algunas de las cuales podrían estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además de ahuyentarlas de las inmediaciones de los caminos.

La reforestación de las áreas verdes contribuirá al aumento de las áreas de infiltración para el acuífero, incrementar la cobertura vegetal disminuyendo la fragmentación y promoviendo la abundancia y distribución de especies de matorral rosetófilo costero, así como las especies vegetales que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mejorar el hábitat para algunas especies de fauna silvestre, abundancia y distribución de fauna que puede encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 e incrementar el valor del paisaje y la infraestructura turística residencial.

## V.2.4. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se asume que cualquier impacto tiene, al menos, carácter, magnitud, extensión y duración, por lo que estos se consideran como criterios básicos y son indispensables para definir las características directas e inmediatas. A continuación, se definen cada uno de los criterios.

**Tabla V.7. Criterios básicos**

Criterio	Descripción
Carácter	Puede ser adverso (-) o benéfico (+)
Magnitud	Intensidad del impacto en el sistema ambiental, que se evalúa si el componente ambiental resulta muy afectado o perturbado, o sufre un gran daño por la implementación del Proyecto, (lo que exige la superación de problemas técnicos de gran envergadura y en consecuencia aumenta los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del Proyecto); o el componente ambiental resulta relativamente perturbado, (esto origina dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad técnica o económica del Proyecto); o el componente resulta poco modificado por la implementación del Proyecto, (causa pequeñas dificultades técnicas que no afectan en gran medida el presupuesto).
Extensión	Área de afectación del impacto con respecto al SAR. Este criterio se califica como local cuando el impacto afecta más allá del área afectada directamente por el Proyecto y puntual, cuando el impacto solo afecta el área en donde se presenta el impacto y no llega a afectar al área de influencia.
Duración	Temporalidad del impacto. Puede ser temporal cuando el impacto benéfico o negativo se disipa con el tiempo, permanente cuando continua a través del tiempo

En la asignación de valores a cada uno de criterios se tomó en consideración la cantidad y calidad de información que soporte la predicción, la probabilidad de ocurrencia del impacto, la incertidumbre de la predicción y la relación entre el impacto y los estándares que puedan existir en normas ambientales.

A cada uno de los **criterios** se les asignó un valor comprendido:

- **Criterios básicos:** rango de **1 a 9**.
- **Criterios complementarios:** rango de **0 a 9** (comienza en cero ya que pueden no existir).

Estos valores corresponden a expresiones relacionadas con el efecto de una actividad sobre el factor o componente ambiental.

En el caso de dos actividades que actúan sobre el mismo factor o componente ambiental y en la misma superficie, pero en diferente tiempo de ejecución, *la evaluación del impacto se realizó en la actividad que se ejecuta en primer término. Lo anterior no aplica en el caso que la segunda actividad provoque un impacto significativamente mayor que el primero.*

Cuando el equipo evaluador no llegó a conciliar el valor asignado a un criterio se asignó el máximo valor mencionado, con lo cual se disminuye la probabilidad de subestimar un impacto al considerar un impacto como significativo cuando falta evidencia de lo contrario.

La escala usada para asignar el valor a cada uno de los criterios (básicos y complementarios) fue la siguiente:

**Tabla V.8. Valores para los criterios básicos y complementarios de Evaluación**

Valor ordinal	Valor nominal	Valor ordinal	Valor nominal
0	Nulo (sólo para criterios complementarios)	5	Moderado
1	Nulo a Muy Bajo	6	Moderado a Alto
2	Muy Bajo	7	Alto
3	Bajo	8	Muy Alto
4	Bajo a Moderado	9	Extremadamente Alto

En la siguiente tabla se describen los criterios para la asignación de los valores básicos para la evaluación de los impactos identificados.

**Tabla V.9. Escala considerada para la asignación de valores de los criterios básicos para la evaluación de los impactos identificados para el Proyecto**

Escala		Criterio		
Nominal	Ordinal	Magnitud	Extensión	Duración
Alto	7-9	La afectación está entre el 65 y 100% de las existencias del Sistema Ambiental Regional del Proyecto.	La afectación se manifiesta más allá del Área del Proyecto, en el Sistema Ambiental Regional.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten aún después de terminada la actividad que lo provocó.
Moderado	4-6	La afectación está entre el 30 y 65% de las existencias del Sistema Ambiental Regional.	La afectación se produce en el Área del Proyecto.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten solamente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.
Bajo	1-3	La afectación es menor del 30% del Sistema Ambiental Regional.	La afectación sucede en forma puntual donde se realiza la actividad.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten de manera intermitente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.

Se consideran además cuatro criterios complementarios: sinergia, acumulación, controversia y mitigación. Se definen como aquellos que toman en cuenta las relaciones de orden superior entre impactos y pueden no existir.

**Tabla V.10 Criterios complementarios**

Criterio	Descripción
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia	Oposición de los sectores sociales a los proyectos
Mitigación	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación

El valor que se asignó a los criterios complementarios está en función de las condiciones y actividades que se desarrollan en el Área del Proyecto, con las cuales pueden suscitarse relaciones de orden superior (por ejemplo: superficies desmontadas, generación de ruidos, etc.), así como por la existencia de una medida de compensación o mitigación.

Asignados los valores de cada criterio básico y en su caso complementarios se procede al cálculo del **índice básico y complementario** y posteriormente se obtiene la significancia parcial y final. En la siguiente tabla se presentan las fórmulas.

**Tabla V.11 Fórmulas aplicadas para obtener el valor de los criterios**

Índice	Fórmula	Variables	Observaciones
Básico (MEDij)	$MEDij = \frac{1}{27^*} (Mij + Eij + Dij)$	Mij = Magnitud Eij = Extensión Dij = Duración * 27 es el valor máximo que resulta de multiplicar el valor máximo (9) por la cantidad de criterios (3) considerados.	Los valores deberán fluctuar en el siguiente rango: $0.11 (*) \leq (MEDij) \leq 1$ (*). Debido a que los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos.
Complementario (SACij)	$SACij = \frac{1}{27^*} (Sij + Aij + Cij)$	Sij = Sinergia Aij = Acumulación Cij = Controversia	Los valores deberán fluctuar en el siguiente rango: $0 \leq (SACij) \leq 1$
Significancia parcial (Iij)	$(Iij) = (MEDij)^{(1-SACij)}$	(MEDij)= índice básico (SACij)= índice complementario.	De acuerdo con esta fórmula en ausencia de los criterios complementarios el impacto queda definido únicamente por los criterios básicos, pero en el caso de estar presentes la importancia del impacto se incrementa.
Significancia final (Sij)	$Sij = Iij \left( 1 - \left( \frac{1}{9} * Tij \right) \right)$	Iij= significancia parcial Tij= medidas de mitigación	La Significancia Final (Sij) del impacto identificado en cada interacción deberá de considerar las medidas de mitigación (Tij).



Para facilitar el balance de los impactos, una vez obtenida la significancia final (Sij) se clasifican los impactos ambientales y se agrupan en las siguientes clases:

**Tabla V.12 Clases de significancia de acuerdo a lo valores de significancia**

Rango	Nivel de significancia
$0.00 < (S_{ij}) < 0.25$	Significancia Baja (B)
$0.26 < (S_{ij}) < 0.50$	Significancia Moderada (M)
$0.51 < (S_{ij}) < 0.75$	Significancia Alta (A)
$0.76 < (S_{ij}) < 1.00$	Significancia Muy Alta (MA)

Con lo cual se clasifican los impactos con base a su nivel de significancia que van de Muy Alta, Alta, Moderada y Baja, donde se facilita el balance de los impactos.

### V.2.5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como resultado del análisis realizado se identificaron un total de 86 impactos de los cuales 15 son benéficos y 71 adversos, cabe destacar que la mayor parte de los impactos adversos son bajos, temporales ya que solo se presentarán en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción y por su carácter preventivo pueden ser mitigables mediante buenas prácticas.

Los impactos benéficos son en su mayoría de moderados a altos. Entre los impactos benéficos está el incremento de la calidad de vida de la población por la generación de empleos, incremento de la actividad comercial que se traduce en beneficios en la economía local y el impacto benéfico más relevante es la generación de infraestructura turística y servicios, que contribuirá a fortalecer la infraestructura para la oferta turística de la región.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los impactos evaluados por nivel de significancia.

**Tabla V.13. Total de Impactos evaluados**

Impacto	Significancia Final				Total de Impactos
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
Medio abiótico					
Positivo	1	0	0	0	1
Negativo	34	2	0	0	36
Medio biótico					
Positivo	7	0	0	0	7
Negativo	26				26
Medio socioeconómico					
Positivo	1	2	5	0	8
Negativo	7	1	0	0	8
Impactos por significancia					
Positivos					16
Negativos					70
Total de impactos positivos y negativos					86

En las siguientes tablas se presentan las matrices de evaluación de los impactos en el medio físico, biótico y socioeconómico, clasificados con base a su significancia. En el Capítulo VIII se presentan las matrices con los valores asignados para cada uno de los criterios básicos y complementarios.

Tabla V. 14. Matriz de evaluación de impactos

Actividad / Factor o componente ambiental		Preparación del Sitio					Construcción					Operación y mantenimiento					
		Trazo y Delimitación	Contratación de personal	Uso de maquinaria y equipo	Almacenamiento de materiales y equipo	Desmante y despalle	Movimiento de tierras	Transporte y acarreo de materiales y equipo	Construcción de viviendas	Cerca perimetral	Acondicionamiento y/o construcción de Caminos	Contratación de personal	Operación y Mantenimiento de las viviendas	Mantenimiento de áreas verdes	Operación y mantenimiento de los servicios (sistema eléctrico, agua potable y sanitario)	Mantenimiento de caminos	
Sistema Abiótico	Aire	Calidad del aire			B	B	B	B	B	B	B						
		Calidad acústica		M	M						B						
	Relive	Topografía						B				B					
	Suelo	Características fisicoquímicas		B	B	B	B	B				B	B		B	B	
	Hidrología superficial	Patrón de drenaje				B		B		B		B					
		Características fisicoquímicas		B	B	B						B					
	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen				B				B		B			B		
Características fisicoquímicas del agua subterránea			B								B			B			
Sistema Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	B		B		B			B		B			B		
		Abundancia y distribución de las especies			B		B								B		
		Especies de flora en estatus de conservación			B		B								B		
	Fauna	Hábitat		B	B		B			B			B	B	B		
		Abundancia y distribución de especies de fauna		B	B		B			B		B			B		B
		Especies de fauna en estatus de conservación		B	B		B			B		B			B		B

Actividad / Factor o componente ambiental		Preparación del Sitio					Construcción					Operación y mantenimiento				
		Trazo y Delimitación	Contratación de personal	Uso de maquinaria y equipo	Almacenamiento de materiales y equipo	Desmonte y despalme	Movimiento de tierras	Transporte y acarreo de materiales y equipo	Construcción de viviendas	Cerca perimetral	Acondicionamiento y/o construcción de Caminos	Contratación de personal	Operación y Mantenimiento de las viviendas	Mantenimiento de áreas verdes	Operación y mantenimiento de los servicios (sistema eléctrico, agua potable y sanitario)	Mantenimiento de caminos
Sistema Socioeconómico	Paisaje	Calidad			B	B			B	B	B			B		
	Población	Calidad de vida		A								M			B	
		Flujo vehicular			B				M							
	Economía local	Actividad Económica		A	A				A			M				
	Infraestructura	Turística y de servicios											A			

B= Bajo, M= Moderado, A= Alto, MA= Muy alto



Impacto Benéfico



Impacto Adverso

## V.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

### V.3.1. MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LA EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN Y POR POLVOS

Durante la etapa de Preparación de Sitio y Construcción la calidad del aire disminuirá debido a la emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, etc.) por el uso de maquinaria y equipo. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, temporal, local y mitigable** contemplando el mantenimiento preventivo y correctivo de manera periódica de la maquinaria y equipo.

La calidad del aire se verá afectada por el almacenamiento del material a granel, por emisiones de partículas, se consideró un impacto **adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable** debido a que se cubrirá con lonas el material almacenado para evitar la dispersión de polvos.

Durante el desmonte y despalme habrá emisiones de partículas que disminuirán la calidad del aire. Este impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable** debido a que se realizará el riego con agua obtenida de la desaladora, previo a la ejecución de las actividades.

Durante el movimiento de tierras que se llevarán a cabo cortes, excavaciones, compactación y manejo de materiales a granel, lo que generará polvo que disminuirá la calidad del aire, sin embargo, este impacto **adverso y bajo** sólo se presentará de forma **local, intermitente y mitigable** con el riego periódico particularmente durante la temporada de secas.

Durante el transporte de material a granel para la construcción, puede resultar en fuga de polvos y partículas. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, intermitente y mitigable** ya que los camiones deberán realizar los viajes tapados con lonas que mitigarán la volatilidad del polvo y las partículas.

En la etapa de construcción de las viviendas, así como la cerca perimetral y caminos, se generan emisiones de polvos debido al habilitado y armado de zapatas, columnas, travesaños, construcción de muros, pisos y acabados. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, intermitente y mitigable**, se aplicará un reglamento de construcción que contribuirá a las buenas prácticas laborales.

### V.3.2. GENERACIÓN DE RUIDO EN DB (A) EN LAS ÁREAS DE TRABAJO Y HACIA LAS ÁREAS COLINDANTES

La calidad acústica se verá modificada por la generación de ruido durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido a la presencia de hasta 60 trabajadores y el uso de equipo y maquinaria, y aunque únicamente se concentrarán en las áreas de trabajo, el alcance del ruido no se limita a esta, que si bien no existe población que pueda verse afectada por lo menos a 0.5 km a la redonda, la fauna podría verse afectada. Se evaluó que ambas actividades generarán un impacto **adverso, moderado, local, temporal y mitigable** mediante el uso de horario diurno y jornadas de 8 horas.

Por otro lado, el transporte de insumos y equipo disminuirá la calidad acústica, esto se evaluó como un **impacto adverso que se presentará más allá del área del Proyecto, pero bajo, intermitente y mitigable** ya que los camiones y maquinaria recibirán el mantenimiento periódico requerido.

### V.3.3. MODIFICACIÓN DE TOPOGRAFÍA

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se requiere realizar cortes, movimientos de tierras, principalmente las excavaciones para las diferentes cimentaciones y en menor medida nivelaciones que modificarán temporalmente el relieve por la construcción de los caminos. El impacto se evaluó como un **impacto adverso bajo, puntual, temporal y mitigable**.

### V.3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (CONDICIONES EN LA ESTRUCTURA DEL SUELO (POR EJEMPLO, COMPACTACIÓN, EROSIÓN) Y QUÍMICAS (CONTAMINACIÓN DEL SUELO) DEL SUELO

La contratación de hasta 60 trabajadores, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, puede contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. Se evaluó un impacto **adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable**.

El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas siempre existe cuando se utiliza equipo y maquinaria. El impacto potencial se evaluó como **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable** ya que se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar derrames.

Las actividades que generarán mayor impacto sobre la estructura del suelo son el desmonte y despalle, pues se realiza la remoción de la vegetación, así como el retiro de la capa de suelo fértil (corresponde al suelo constituido por la tierra vegetal). Estas actividades tendrán un **impacto adverso bajo, puntual, permanente y mitigable**.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción el movimiento de tierras como, por ejemplo, las excavaciones, secciones transversales y la compactación afectarán las características físicas del suelo. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable** mediante la delimitación del Área del Proyecto para no afectar otras áreas.

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, así como en la Operación y Mantenimiento, se almacenarán temporalmente residuos sólidos, residuos peligrosos y materiales a granel, que en caso de no ser almacenados adecuadamente o debido a malas prácticas se podría contaminar el suelo. Por otro lado, el mal manejo de aguas residuales también incrementa el riesgo de contaminación del suelo. El Impacto de las actividades anteriores se evaluó como **adverso, bajo, local, permanente y mitigable** mediante la implementación de la normatividad ambiental vigente aplicable.

Durante la operación y mantenimiento del Proyecto se contratarán 5 personas permanentes y 6 temporales, además de los hasta 132 huéspedes, que durante su estancia podrían contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los RSU, RME y RP o malas prácticas. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, permanente y mitigable** mediante la normatividad ambiental vigente aplicable.

En caso de no llevarse adecuadamente el tratamiento de las aguas residuales y la disposición de los lodos que se generarán durante la operación podrían contaminar el agua y el suelo. Se evaluó que el impacto que podría presentarse sería **adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable**.

Durante el uso y mantenimiento de los caminos se podría provocar la contaminación del suelo, por el uso de vehículos o maquinaria que no se encuentren en óptimas condiciones y que pudieran derramar combustibles o aceite. Se evaluó que el impacto que podría presentarse sería **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable**.

### V.3.5 MODIFICACIÓN DEL PATRÓN DE DRENAJE

Debido a la cantidad de insumos para el Proyecto y el área que ocupará el almacenamiento de los materiales y equipo podría modificar el patrón de drenaje del agua superficial, el impacto se evaluó como **bajo, puntual, temporal y mitigable**.

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se requiere realizar movimientos de tierras, principalmente los cortes, excavaciones y nivelaciones, actividades que modificarán el relieve y por lo tanto el patrón de drenaje de los escurrimientos temporales. El impacto se evaluó como **adverso bajo, local, permanente y mitigable**.

La construcción de las viviendas, así como los caminos, modificarán el patrón de drenaje de los escurrimientos temporales. El impacto se evaluó como **adverso bajo, puntual, permanente y mitigable**, ya que se contemplan obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua.

### V.3.6 MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL

La contratación de hasta **60 personas**, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, podría contaminar a los escurrimientos superficiales, por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. Se evaluó un **impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable**, ya que se contempla la renta de sanitarios y se contratará a una empresa para su mantenimiento periódico y para que el manejo de los residuos se realice de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

El riesgo de contaminación por el derrame de gasolina, aceites y grasas existe cuando se utiliza maquinaria pesada, en caso de no realizar la recuperación del suelo contaminado, durante la temporada de lluvias, los escurrimientos temporales podrían contaminarse. Se evaluó que el impacto que podría presentarse sería **adverso, bajo, puntual y permanente, mitigable**.

El inadecuado almacenamiento de materiales y equipo como grasas y aceites podría causar la contaminación del agua el impacto se evaluó como **adverso bajo, puntual, temporal y mitigable**.

La contratación de **5 trabajadores permanentes y 6 trabajadores temporales**, durante la etapa de operación y mantenimiento, podrían contaminar a los escurrimientos superficiales, por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. Se evaluó un **impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable**.

### V.3.7. DISMINUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RECARGA DEL ACUÍFERO

El área ocupada por el almacenamiento de materiales y equipo, la construcción de las viviendas, así como los caminos, ocasionarán una reducción de las superficies de infiltración de forma puntual y permanente. El impacto se considera **adverso, permanente, mitigable, puntual y bajo**.

Las áreas verdes y la cobertura vegetal incluidas las especies herbáceas y arbustivas contribuyen a la infiltración del agua hacia el acuífero. Se evaluó como un **impacto benéfico, bajo, puntual y permanente**, siempre y cuando se mantenga un adecuado mantenimiento a las áreas verdes del predio.

### V.3.8. MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL ACUÍFERO

La estancia del personal contratado durante la etapa de Preparación del Sitio así como en la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto generará residuos sanitarios que de no realizarse cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable, podría generar contaminación del acuífero por lo que el impacto se evaluó como **adverso, puntual, permanente y mitigable**.

Para el manejo de las aguas residuales se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Residual que, de no realizarse el mantenimiento requerido podría contaminar el agua subterránea. Se evaluó un impacto **adverso bajo, puntual, temporal y mitigable**.

### V.3.9. DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

El trazo y delimitación del área del Proyecto previo al desmonte, evitará que áreas fuera de la delimitación se desprovean de vegetación. Esta actividad se evaluó como un impacto **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

La inadecuada operación del manejo de la maquinaria pesada podría invadir zonas fuera del área del Proyecto, afectando a la distribución y abundancia de la vegetación, con buenas prácticas de los operarios el impacto se evaluó **bajo, puntual, temporal y mitigable**.

Derivado del desmonte y despalle se eliminarán cobertura vegetal, sin embargo dicha vegetación es de tipo secundaria producto del impacto por actividades previas. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable** mediante medidas preventivas como la delimitación del Área del Proyecto para no afectar otras áreas.

La construcción de las viviendas así como de los caminos disminuirán la cobertura vegetal, el impacto se evaluó como **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable** mediante medidas de mitigación se recuperará cobertura vegetal.

El mantenimiento de las áreas verdes y la cobertura vegetal incluidas las especies herbáceas y arbustivas contribuyen al aumento de la cobertura vegetal, por lo tanto el **impacto es benéfico, bajo, puntual y permanente**, siempre y cuando se mantenga un adecuado mantenimiento en la vegetación.

### V.3.10. MODIFICACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES

Debido al uso de maquinaria y equipo, el Proyecto desmontará y despallará vegetación característica del bosque de pino, especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010



como: *Carpinus caroliniana* y *Comarostaphylis discolor*. Tomando en cuenta que las especies registradas son muy comunes en el Área de influencia, se evaluó que el impacto que se generará sobre la abundancia y distribución de las especies es **adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable** mediante medidas preventivas como la delimitación del Área del Proyecto para no afectar otras áreas.

El adecuado mantenimiento de la cobertura vegetal incluidas las especies herbáceas y arbustivas se fomentará la distribución y abundancia del Bosque de Pino, por lo tanto el impacto es **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

### V.3.11. MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES

La presencia de 60 trabajadores durante la Preparación del Sitio y Construcción generará ruido, lo que perturbaría el hábitat afectando principalmente a los reptiles que podrían transitar en el área destinada para el Parque Solar. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable** mediante actividades en horario diurno con jornadas de 8 horas.

El uso de maquinaria y equipo durante la Preparación del Sitio y Construcción generará ruido, lo que perturbaría el hábitat afectando principalmente a los reptiles y mamíferos de lento desplazamiento que podrían transitar en el área destinada al Proyecto. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable** mediante el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de ruido.

El desmonte y despalme será la actividad que mayor impacto generará sobre el hábitat de las especies de fauna silvestre y que provocará su desplazamiento hacia otras áreas. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, permanente y mitigable**, derivado a que el Proyecto se desarrollará en una superficie con impactos antropogénicos previos al desarrollo del mismo.

La presencia de 5 trabajadores permanentes y 6 temporales, además de la ocupación de las viviendas, así como su mantenimiento durante la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto, podrían perturbar el hábitat de la fauna por la generación de ruido. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable** mediante actividades en horario diurno con jornadas de 8 horas.

El mantenimiento de las áreas verdes contribuirá a mejorar el hábitat para algunas especies de fauna silvestre, su abundancia y distribución ya que permitirá que las especies de fauna silvestre puedan utilizarlas como zonas de descanso y alimentación. Además estas especies podrían encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el impacto es **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

### V.3.12. MODIFICACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA

Durante la etapa de Preparación del Sitio, la estancia de los trabajadores podría perturbar a la fauna silvestre, principalmente aves, lagartijas y serpientes, incluyendo a especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo cual podría resultar en su eliminación, independientemente de que sean o no venenosas, modificando así la distribución y la abundancia de estos reptiles. Adicionalmente el personal puede extraer ilegalmente ciertas especies de fauna para uso personal o comercial. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable**, ya que se

implementarán pláticas de concientización y se colocarán letreros indicando la prohibición de cazar o molestar a la fauna silvestre.

El uso de maquinaria y equipo para la Preparación del Sitio y Construcción incrementa el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento. Se evaluó el impacto como **adverso bajo, temporal, local y mitigable**, mediante el control de la velocidad de los vehículos.

Durante las actividades de transporte y acarreo de materiales y equipo en la etapa de construcción, también incrementa el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento. Se evaluó el impacto como **adverso bajo, temporal, local y mitigable**, mediante el control de la velocidad de los vehículos.

El desmonte y despalme es la actividad que mayor impacto generará sobre la abundancia y distribución de las especies de fauna silvestre y que provocará su desplazamiento hacia otras áreas, algunas de estas especies podrían encontrarse catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-201, las especies de reptiles registradas en la norma son *Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus*, *Conopsis biserialis* y las especies de aves *Geothlypis tolmiei* y *Myadestes occidentalis*. Por tratarse de una zona con impacto antropogénico, el impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, permanente y mitigable**.

La conservación de la cobertura vegetal (incluidas las especies herbáceas y arbustivas), fomentará la distribución y abundancia de las especies de fauna silvestre características de la zona, por lo tanto el impacto es **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

El tránsito de los vehículos incrementará el riesgo de atropellamiento de las especies de reptiles, algunas de las cuales podrían estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de reptiles registradas en la norma son *Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus*, *Conopsis biserialis* y las especies de aves *Geothlypis tolmiei* y *Myadestes occidentalis*. Además de ahuyentarlas de las inmediaciones de los caminos. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable**, ya que se implementarán pláticas de concientización y se colocarán letreros indicativos.

### V.3.11. AFECTACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE EN ESTATUS DE CONSERVACIÓN

La estancia de 60 trabajadores en la Preparación del Sitio y construcción podría perturbar a la fauna de paso, es frecuente que el personal se sienta amenazado por serpientes, víboras y culebras, lo cual podría resultar en su eliminación de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, independientemente de que sean o no venenosas, modificando así la distribución y la abundancia de estos reptiles. Adicionalmente el personal puede extraer ilegalmente ciertas especies de fauna para uso personal o comercial. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable**, ya que se implementarán pláticas de concientización y se colocarán letreros indicando la prohibición de cazar o molestar a la fauna silvestre.

El uso de maquinaria y equipo, así como el transporte de insumos y materiales incrementa el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente los reptiles de más lento desplazamiento, algunas de las cuales están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de reptiles registradas en la norma son *Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus*, *Conopsis*

*biserialis* y las especies de aves *Geothlypis tolmiei* y *Myadestes occidentalis*. Se evaluó el impacto como **adverso bajo, temporal, local y mitigable**, mediante el control de la velocidad de los vehículos.

El desmonte y despalme afectará a todas las especies de fauna en estatus de conservación registradas, debido a que provocará la pérdida de hábitat, áreas de refugio, zonas de alimentación y reproducción, el impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, permanente y mitigable**, ya que la zona ha sido previamente impactada por actividades antropogénicas.

El mantenimiento de las áreas verdes contribuirá a mejorar el hábitat para algunas especies de fauna silvestre, su abundancia y distribución ya que permitirá que las especies de fauna silvestre puedan utilizarlas como zonas de descanso y alimentación. Además estas especies podrían encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de reptiles registradas en la norma son *Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus*, *Conopsis biserialis* y las especies de aves *Geothlypis tolmiei* y *Myadestes occidentalis*. El impacto se evaluó como **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

El tránsito de los vehículos incrementará el riesgo de atropellamiento de las especies de fauna, algunas de las cuales podrían estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de reptiles registradas en la norma son *Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus*, *Conopsis biserialis* y las especies de aves *Geothlypis tolmiei* y *Myadestes occidentalis*. Además de ahuyentarlas de las inmediaciones de los caminos. El impacto se evaluó como **adverso, bajo, local, temporal y mitigable**, ya que se implementarán pláticas de concientización y se colocarán letreros indicativos.

### V.3.12. MODIFICACIÓN DEL PAISAJE

La introducción de nuevos elementos artificiales como el almacenamiento de materiales y equipo y el desarrollo de infraestructura de las viviendas, cerca perimetral y caminos, así como el desmonte y despalme disminuirán la calidad del paisaje de forma permanente. La mayor parte de las instalaciones del Proyecto, no podrán ser observadas debido a que se encuentra en una zona con mayor elevación a la del pueblo. El impacto de cada uno de los elementos sobre el paisaje se evaluó como **adverso, bajo, puntal, permanente y mitigable**.

Durante la preparación del sitio y construcción habrá impactos al paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, materiales e insumos los cuales serán de carácter temporal. Se evaluó que estas actividades tendrán un impacto **adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable**, ya que una vez que termine la etapa de construcción todos estos elementos serán retirados.

El mantenimiento de las áreas verdes contribuirá a conservar y mejorar el paisaje, el impacto se evaluó como **benéfico, bajo, puntual y permanente**.

### V.3.12. CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

La contratación de personal preferentemente de la zona durante la Preparación del Sitio y Construcción tendrá un **impacto benéfico, alto, local y temporal** sobre la calidad de vida de 60 empleados y sus familias.

Durante la de Operación y Mantenimiento se beneficiarán al menos 5 empleados de manera permanente y 6 temporales por lo menos 40 años, el impacto se evaluó como **benéfico, moderado, local y permanente**.

La Operación del Proyecto junto con todos sus componentes contribuirán a que la calidad de vida de las personas se vea beneficiada. El impacto se evaluó como **benéfico, bajo, local y permanente** al menos durante los 40 años de vida útil del proyecto.

### V.3.13. MODIFICACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR

La operación del equipo y maquinaria, así como el transporte y acarreo de materiales y equipo generara ruido que podría molestar a las personas de las localidades cercanas. El impacto se evaluó como **adverso bajo, local, temporal y mitigable** y **adverso moderado, local, temporal y mitigable** (respectivamente), dando mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos y trabajando únicamente en el horario diurno.

### V.3.14. BENEFICIOS EN A LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS LOCAL

Durante la Preparación del Sitio y Construcción, la estancia de 60 trabajadores generará una demanda de servicios y productos que finalmente se verá beneficiada la economía local. El impacto de cada una de estas actividades se evaluó como **benéfico, alto, local y temporal** sobre las actividades económicas locales.

El uso de maquinaria y equipo y el transporte de materiales e insumos generarán una demanda de servicios y productos locales que finalmente se verá beneficiada la economía regional. El impacto de cada una de estas actividades se evaluó como **benéfico, alto, regional y temporal** sobre las actividades económicas locales.

En la Operación y Mantenimiento la contratación de 7 trabajadores permanentes y 15 temporales también favorecerán la economía local por la demanda de productos y servicios. El impacto se evaluó como **benéfico, moderado, local y permanente**.

### V.3.15. INCREMENTO EN LA INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA Y DE SERVICIOS

Con la Operación del Proyecto, contribuirá a fortalecer la infraestructura turística y de servicios de la región. El impacto se evaluó como **benéfico, alto, local y permanente**.

## V.4. IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3º fracción X del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; define como Impacto ambiental residual:

*“El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;”*

El desmonte de vegetación secundaria arbustiva y herbácea será un impacto residual del Proyecto. Además de la posible afectación a la fauna silvestre.

## V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3º fracción VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; define como Impacto ambiental acumulativo:

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

Los impactos acumulativos más importantes se refieren a la disminución de la cobertura vegetal y las implicaciones que tiene sobre la distribución y abundancia tanto de las especies vegetales, se suman a la disminución que actualmente se presenta.

## V.6. CONCLUSIONES

El Proyecto tendrá un impacto sobre los factores abióticos (calidad del aire, ruido, características fisicoquímicas del suelo, etc.) en su mayoría adversos bajos, temporales y mitigables. Estos se presentarán principalmente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

El desmonte y despalme será la actividad que principalmente afectará a la vegetación, ya que consiste en la eliminación total de la cubierta vegetal, sin embargo, el impacto se evaluó como bajo ya que la vegetación que se identificó es de tipo secundaria arbustiva y herbácea, producto del impacto previo por actividades antropogénicas.

El paisaje se verá afectado por la introducción de elementos artificiales, pero se consideró bajo ya que en sí el paisaje ya ha sido impactado por las actividades antropogénicas.

El Proyecto representará un apoyo en la creación de empleos temporales, pues se estima que durante la Preparación del Sitio y Construcción se generarán 60 empleos. En la etapa de Operación y Mantenimiento se ha contemplado la contratación de al menos 5 personas permanentes y 6 temporales. Esto contribuirá a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

Otras actividades que tendrán un impacto benéfico en la economía local serán por la adquisición y transporte de insumos para la construcción obtenidos en casas de materiales más cercanas.

El Proyecto contribuirá con la oferta de la infraestructura turística y de servicios de la región, lo que se verá reflejado en un beneficio en la calidad del sector.

Una vez planteado lo anterior, se puede concluir que el impacto benéfico que tendrá el Proyecto a nivel regional será más significativo en comparativa con los impactos adversos que éste pudiera ocasionar, toda vez que los mismos en su mayoría serán mitigados.

# **CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

## **CONTENIDO**

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
TABLA VI. 1. TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	1
VI.1. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL .....	1
TABLA VI. 2. SUBPROGRAMAS QUE INTEGRAN EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL...	2
TABLA VI. 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN POR FACTOR AMBIENTAL AFECTADO .....	3
VI.2. SEGUIMIENTO DE CONTROL Y MONITOREO.....	15

## **TABLAS**

TABLA VI. 1. TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	1
TABLA VI. 2. SUBPROGRAMAS QUE INTEGRAN EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	2
TABLA VI. 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN POR FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	3

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo con la legislación ambiental las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de medidas de mitigación.

**Tabla VI. 1. Tipos de medidas de mitigación**

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de implementación
Prevención	Realizar actividades preventivas o evitar realizar acciones que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales.	Anterior a la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún componente ambiental	Anterior, durante y posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones para prevenir o minimizar los impactos sobre algún componente ambiental.	Durante la ejecución de la actividad y posterior a ella, hasta lograr el objetivo.
Compensación o Restauración	Compensar o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del proyecto	Posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto, con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

En el presente capítulo se incluye la aplicación del Programa de Manejo Ambiental y subprogramas que incluyen las medidas de mitigación para minimizar los impactos adversos identificados y que podrían presentarse durante las diversas etapas del Proyecto.

### VI.1. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Manejo Ambiental es una herramienta básica cuyo propósito final es cumplir con las medidas propuestas para prevenir, minimizar, compensar o restaurar los impactos que potencialmente podría generar el Proyecto en sus diferentes etapas de ejecución, así como garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable.

El Programa de Manejo Ambiental contempla los siguientes subprogramas a fin de hacer que el Proyecto sea ambientalmente factible.

**Tabla VI. 2. Subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental**

Subprograma	Objetivo
Calidad del aire y ruido	Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de GEI derivados de la combustión los cuales disminuyen la calidad del aire. Prevenir y minimizar las emisiones de ruido.
Conservación de las características fisicoquímicas del suelo	Garantizar que los suelos no serán contaminados por malas prácticas (derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.).
Manejo de residuos sólidos	Minimizar la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RS), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y aplicable al Proyecto.
Manejo sustentable del agua y conservación de la calidad	Garantizar el uso sustentable del agua y realizar el manejo de las aguas residuales de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
Conservación de flora y fauna silvestre	Mitigar los efectos negativos sobre las especies de fauna y flora existentes, poniendo especial énfasis en aquellas especies relevantes para la conservación. Este programa contempla entre otras acciones el rescate de flora y fauna enfocado principalmente a las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Establecer estrategias para la conservación del bosque de pino.
Educación Ambiental	Concientizar por medio de capacitación a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, flora y fauna, así como la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos.

En los subprogramas planteados se establecen medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo anterior. Las medidas de mitigación se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación en medidas de prevención, mitigación, control y restauración. En la siguiente tabla se describen los objetivos de cada una de las medidas y su implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar diferentes impactos, así por ejemplo el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo, agua además de que contribuye a minimizar la afectación de la calidad del aire y acústica.



**Tabla VI. 3. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación por factor ambiental afectado**

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
<b>Subprograma de calidad del aire y acústica</b>				
<i>Medidas de prevención y control</i>				
Modificación de la calidad del aire	Se hará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se llevará un registro del mantenimiento recibido a fin de garantizar que se encuentran en buen estado.	No. de mantenimientos vehiculares programados/ No. de mantenimientos vehiculares realizados	Bitácora del equipo y maquinaria usada, tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución	Preparación del Sitio y Construcción
	Los equipos utilizados en las diferentes etapas de construcción de la obra considerarán las recomendaciones del fabricante, a fin de garantizar su funcionamiento óptimo.	Cumplimiento/ No cumplimiento		
	Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerán velocidades máximas permisibles en los caminos de terracería.	No. de señalizaciones	Se realizarán inspecciones periódicas y registro de los puntos de ubicación de las señalizaciones y anexo fotográfico.	
	Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Camiones que transportan material granular con lona/ Total de camiones que transporten material granular	Bitácora de registro de camiones que transportan material granular	
Modificación de la calidad del aire	Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos, cuando se requiera particularmente durante la temporada de secas.	Días con riego programado/Días de riego realizado	Programa de riegos y reportes de cumplimiento.	

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
	Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos incluyendo los residuos vegetales producto del desmonte, sólidos y/o peligrosos, como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc; y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados; los mismos serán manejados conforme a la normatividad vigente.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro de disposición final de todos los residuos generados durante la etapa de Construcción del Proyecto. Se hará un archivo con los comprobantes correspondientes.	Preparación del Sitio y Construcción
Modificación de la calidad acústica	Mantenimiento periódico del equipo y maquinaria y cumplirán con lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	No. de mantenimientos vehiculares programados/ No. de mantenimientos vehiculares realizados	Bitácora del equipo y maquinaria usada, tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución	
	Se trabajará solo en horarios diurnos.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro de entrada de los trabajadores	
<b>Conservación de la estructura y características fisicoquímicas del suelo</b>				
<b><i>Medidas de prevención y control:</i></b>				
Modificación de la topografía	Solo se harán cortes, nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas delimitadas previamente.	Superficie (ha)	Se realizarán inspecciones y se registrará en bitácoras e informes. Evidencia Fotográfica	Preparación del Sitio y Construcción
Pérdida del suelo fértil	Se delimitarán previamente las áreas en donde se llevarán a cabo las obras de desmonte y despalme. Por ningún motivo se realizarán estas actividades fuera de las áreas delimitadas. La delimitación física de estas áreas se deberá realizar antes del desmonte.	Superficie (ha)	Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar que no se afectan áreas adicionales.	Preparación del Sitio y Construcción

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
	<p>Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal y en aquellas áreas en donde sea factible su recuperación. Este suelo no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se colocará en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión.</p> <p>Este suelo será utilizado posteriormente para la revegetación en las áreas de afectación temporal.</p>	Cumplimiento/ No cumplimiento	<p>Se realizarán inspecciones y se registrará en bitácoras e informes.</p> <p>Evidencia Fotográfica</p>	
Contaminación del suelo	Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. Con ello se minimizarán los derrames al suelo.	No. de mantenimientos vehiculares programados/ No. de mantenimientos vehiculares realizados	Bitácora del equipo y maquinaria usada, tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución	Preparación del Sitio y Construcción
<b><i>Medidas de restauración</i></b>				
Pérdida del suelo fértil	Una vez terminada la etapa de construcción se inducirá el crecimiento de la vegetación herbácea y arbustiva y la conservación de áreas ajardinadas y vegetación presente en el sitio.	Superficie desmontada/superficie con vegetación herbácea y arbustiva (ha)	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica.	Preparación del Sitio y Construcción
	En las áreas de afectación temporal se llevará a cabo la restauración del área.	Superficie de afectación temporal/superficie restaurada	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica.	

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
Contaminación del suelo	En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otra sustancia sobre el suelo, éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso en sitios autorizados, cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.	No. de incidentes ocurridos/Número de incidentes atendidos	Se registrará en bitácora las inspecciones realizadas y en su caso se registrará cualquier incidente	
<b>Subprograma Manejo de Residuos Sólidos</b>				
<b><u>Medidas de prevención y control</u></b>				
Contaminación del suelo	Para controlar los residuos sanitarios se contratarán baños portátiles con lavabo, uno por cada veinticinco trabajadores, se contratará una empresa para su mantenimiento periódico y la disposición de los residuos lo realizará en un sitio autorizado.	No. de sanitarios/No. de trabajadores	Bitácora del registro de sanitarios contratados	Preparación del Sitio y Construcción
	Se contratará una empresa para el mantenimiento periódico de los residuos sanitarios y para el traslado y la disposición final en un sitio autorizado.	No. de mantenimientos programados/ No. de mantenimientos realizados	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados acompañado con el archivo con los comprobantes de disposición final.	
	El conjunto de residuos generados será recolectado periódicamente de las áreas de trabajo y almacenado temporalmente para su posterior transporte hasta los sitios de disposición final, autorizados por el municipio de Valle de Bravo.	Volumen de residuos generados/Volumen de residuos dispuestos en sitios autorizados	Bitácora del registro de los residuos dispuestos en sitios autorizados con los comprobantes de la disposición final.	Todas las etapas
Contaminación del suelo	El manejo de los residuos sólidos se llevará a cabo de la siguiente forma: - Los almacenes temporales cumplirán con la normatividad ambiental vigente.	No. de contenedores existentes/ No. de contenedores debidamente identificados (por tipo de residuos).	Se llevará una bitácora del registro del manejo de los residuos acompañado con el archivo con los comprobantes de disposición final.	Todas las etapas

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la disposición y separación de los diferentes tipos de desperdicios que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar.</li> <li>- Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, cartón, latas de aluminio, vidrio, metal y madera).</li> <li>- Se elaborará el Plan de Manejo de Residuos de manejo especial según lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de México.</li> <li>- Se contratará a una empresa autorizada para el transporte y disposición final de los residuos.</li> <li>- Al cierre de operaciones, se dejará libre de contaminación dichos suelos.</li> <li>- Cualquier otra disposición establecida en la normatividad ambiental vigente</li> </ul>			
<b>Manejo de Residuos Peligrosos</b>				
<b><i>Medidas de prevención y control</i></b>				
Contaminación del suelo	<p>En las áreas de trabajo, se llevará a cabo el manejo de los residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, a fin de evitar la contaminación del suelo. Algunas de las actividades más relevante que se llevarán a cabo son las siguientes:</p> <p>Para la disposición final de los residuos peligrosos se contratará a una empresa</p>	Volumen de residuos peligrosos generados/ cantidad de residuos peligrosos debidamente dispuestos.	Se realizará el cotejo de los residuos generados de acuerdo a la bitácora del almacén temporal de residuos peligrosos que se instale expreso con los manifiestos entregados por la empresa contratada. Se mantendrán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General	Todas las etapas

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
	debidamente autorizada por la SEMARNAT. Los residuos peligrosos serán enviados fuera del Área del Proyecto periódicamente de acuerdo a la normativa vigente y aplicable. Los sobrantes de aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente		para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.	
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas oficiales mexicanas.	No. de recolecciones programadas/No. de recolecciones realizadas.	Comprobantes del transporte y disposición final de los residuos.	Preparación del Sitio y Construcción
	Al término de la Preparación del Sitio y Construcción, el sitio de obra debe quedar libre de todo tipo de residuo.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica.	
Contaminación del suelo	En caso de que exista contaminación por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos, en el área afectada se llevará a cabo la restauración de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.	No. de incidentes ocurridos/No. de incidentes atendidos	Se registrará en bitácora las inspecciones realizadas y en su caso se registrará cualquier incidente	Preparación del Sitio y Construcción
<b>Subprograma Manejo Sustentable del Agua y Conservación de la Calidad del Agua</b>				
<b><u>Medidas de prevención y control</u></b>				
Modificación del patrón de drenaje pluvial	Solo se harán cortes, nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de estas.	Superficie (ha)	Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar que no se afectan áreas adicionales	Preparación del Sitio y Construcción
	Se instalarán obras de drenaje para canalizar los escurrimientos superficiales. Se dará el mantenimiento periódico para garantizar su funcionamiento óptimo.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica	Todas las etapas

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
Disminución del área de recarga del acuífero	Se respetarán las áreas delimitadas previamente para las construcciones de infraestructura de las viviendas, así como los caminos internos, que no permitirán la recarga del acuífero.	Superficie (ha)	Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar que no se afecten áreas adicionales	Preparación del Sitio y Construcción
Contaminación del acuífero	Para controlar los residuos sanitarios se contratarán baños portátiles con lavabo, uno por cada veinticinco trabajadores.	No. de sanitarios/No. de trabajadores	Bitácora del registro de sanitarios contratados	Preparación del Sitio y Construcción
	Se contratará una empresa para el mantenimiento periódico de los residuos sanitarios y para el traslado y la disposición final en un sitio autorizado.	No. de mantenimientos programados/ No. de mantenimientos realizados	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados acompañado con el archivo con los comprobantes de disposición final.	
	Se instalará una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) que cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y si fuera el caso en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Inspección periódica	Operación y Mantenimiento
	Se contratará a una empresa para que realice el mantenimiento periódico de la PTAR.	No. de mantenimientos programados/ No. de mantenimientos realizados	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados acompañado con el archivo con los comprobantes de disposición final.	Operación y Mantenimiento
<b>Subprograma de Conservación de Flora y Fauna</b>				
<b><u>Medidas de prevención y control</u></b>				

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se delimitarán previamente las áreas que serán despalmadas y desmontadas. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos.	Superficie (ha)	Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar que no se afectan áreas adicionales. El indicador no deberá superar la superficie delimitada para el Área del Proyecto	Preparación del Sitio y Construcción
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se permitirá dejar crecer vegetación arbustiva acorde con la vegetación presente en el Proyecto en las áreas ajardinadas a fin de permitir el libre tránsito para algunas especies de fauna, principalmente reptiles y pequeños mamíferos	Cumplimiento / No cumplimiento	Se registrará en bitácora	Todas las etapas
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se respetará y vigilará la integridad de las áreas con presencia de vegetación pino. En estas áreas no se realizará ninguna actividad tanto en las etapas de preparación del sitio como de construcción.	Superficie ha	Se harán inspecciones periódicas para garantizar la integridad de las áreas de conservación	Todas las etapas
Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación	Se realizará el rescate de los ejemplares completos de especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Carpinus caroliniana</i> y <i>Comarostaphylis discolor</i> : Antes de realizar el rescate se deberá determinar los sitios de reubicación más adecuados acorde al artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. -Se discriminará a aquellos ejemplares que por su talla tuvieran una baja probabilidad de sobrevivencia posterior al trasplante. En general, no se rescatarán ejemplares de más de un metro de altura.	No de plantas rescatadas por especie en estatus de conservación/No de plantas que sobrevivieron al rescate	Se llevará a cabo el registro en bitácora y evidencia fotográfica	Antes del desmonte
Afectación de las especies de flora	-No se utilizará fuego o químicos para realizar los desmontes y despalmes o durante el mantenimiento del Área del Proyecto.	Cumplimiento/No cumplimiento	Avisos a los contratistas y trabajadores	Todas las etapas



Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
silvestre en estatus de conservación	-El desmonte y despalme se hará de forma paulatinamente y de manera direccional en las zonas acordonadas con el fin de que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Se realizarán inspecciones periódicas.	Preparación del Sitio y Construcción
	El tránsito de los vehículos que trasladen los materiales e insumos respetarán los límites de velocidad establecidos para disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento.	Cumplimiento/ No cumplimiento		
Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación	Durante cada una de las etapas del proceso constructivo se contará con la presencia de profesionistas capacitados para realizar el rescate de especies de fauna de lento desplazamiento o que recorren distancias cortas in situ, especialmente las especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como son las especies de reptiles de <i>Barisia rudicollis</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i> y las especies de aves <i>Geothlypis tolmiei</i> y <i>Myadestes occidentalis</i> . Por ningún motivo se podrá iniciar, ni continuar la construcción de la obra sin realizar el rescate de fauna.	No. de organismos reubicados por especie y grupo de vertebrados	Se registrará en bitácora todos los organismos rescatados y sitio de reubicación. Fotografías de las especies rescatadas	Preparación del Sitio y Construcción
Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación	Se realizarán actividades de concientización del personal tanto de campo como administrativo, por medio de capacitación constante sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat. Se les indicarán las acciones que se llevarán a cabo en caso de encontrar algún organismo durante las actividades de desmonte y despalme, además de establecer que está	No. de capacitación impartidas/No. de capacitación programadas	Se registrará en bitácora las capacitaciones realizadas. Fecha, tema y no. de trabajadores que asistieron.	Todas las etapas

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
	prohibido matar, molestar, cazar, capturar cualquier organismo.			
	Se realizarán actividades de vigilancia durante la Preparación del Sitio y Construcción para evitar que los trabajadores incurran en aprovechamiento y/o comercialización de alguna especie.	Cumplimiento /No cumplimiento	Se realizarán inspecciones periódicas.	
<b><u>Medidas de restauración</u></b>				
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se llevará a cabo la restauración de las áreas de afectación temporal, las acciones de restauración incluyen al menos las siguientes actividades:  -Limpieza general de las áreas -Descompactación y colocación de una capa de suelo orgánico o fértil -Selección y siembra de especies nativas. -Se realizarán las acciones para garantizar su sobrevivencia (riego, sustitución de individuos muertos, etc) -Monitoreo durante un año y elaboración de reportes.	Superficie restaurada (ha)	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica.	Preparación del Sitio y Construcción
	Una vez terminada la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se inducirá el crecimiento de especies nativas de la región.	Superficie con crecimiento de especies herbáceas y arbustivas (ha)	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica	Operación y Mantenimiento
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del área del Proyecto.	Superficie restaurada (ha)	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica	Preparación del Sitio y Construcción

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
<b>Subprograma de social y de educación ambiental</b>				
<i><b>Medidas de prevención y control</b></i>				
Incremento del tráfico vehicular	Se contempla la elaboración e implementación un plan de tráfico vehicular, en donde se establecerán básicamente horarios y rutas.  Los camiones, vehículos y maquinaria que se requieren para la ejecución del Proyecto, por ningún motivo se estacionarán sobre la carretera municipal.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Se realizarán inspecciones periódicas.	Preparación del Sitio y Construcción
Incremento del tráfico vehicular	Señalización en puntos estratégicos para evitar accidentes.	No. de señalamientos	Se realizarán inspecciones periódicas y registro de los puntos de ubicación de las señalizaciones y anexo fotográfico.	Preparación del Sitio y Construcción
Incremento del bienestar de la población	Se dará preferencia a la contratación de las personas de las localidades cercanas	No. de personal contratado/No de personas de las localidades cercanas contratadas	Se llevará bitácora de registro del personal contratado	Todas las etapas
	Para la obtención de materiales y sustancias que se requieren para la etapa de construcción se dará preferencia a los proveedores locales autorizados.	No de proveedores/No de proveedores locales	Se llevará una bitácora de la compra de materiales y sustancias y archivo de documentos	Preparación del Sitio y Construcción
	Se contempla la elaboración e implementación un plan de tráfico vehicular, en donde se establecerán básicamente horarios y rutas, para evitar que los vehículos que trasladan el equipo, materiales e insumos, así como la habilitación de los carriles de aceleración y desaceleración	Cumplimiento/ No cumplimiento	Inspecciones periódicas	

Impacto ambiental	Descripción de la Medida de Mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de aplicación
	afecten a los pobladores de las localidades cercanas.			
Educación Ambiental	Se llevarán a cabo capacitación a los trabajadores sobre los siguientes temas: -Manejo de residuos sólidos haciendo énfasis en su adecuada disposición de la basura. -Manejo de residuos peligrosos en caso de que se generen, serán dirigidas principalmente hacia el personal encargado del manejo de estos residuos. -Conservación de la flora y fauna silvestre.	No. de capacitación programadas/No. de capacitación realizadas	Se registrará en bitácora las capacitaciones realizadas. Fecha, tema y No. de trabajadores que asistieron.	Todas las etapas
<b><i>Medidas de restauración y compensación</i></b>				
Modificación del paisaje	Se respetará y vigilará la integridad de las áreas que no se destinaron para la remoción de vegetación. En estas áreas no se realizará ninguna actividad tanto en las etapas de preparación del sitio como de construcción.	Superficie ha	Se harán inspecciones periódicas para garantizar la integridad de las áreas de conservación	Todas las etapas
Modificación del paisaje	Se restaurarán las áreas de afectación temporal.	Superficie restaurada (ha)	Recorrido al término de la Construcción del Proyecto. Evidencia fotográfica.	Operación y Mantenimiento
	Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del área del Proyecto. Esta medida contribuirá a compensar parcialmente las áreas desmontadas y a disminuir la afectación al paisaje.	Superficie restaurada en el derecho de vía (ha)		

## **VI.2. SEGUIMIENTO DE CONTROL Y MONITOREO**

Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas en la Tabla VI.3, se realizará una supervisión ambiental permanente durante todas las etapas del Proyecto a fin de garantizar que estas medidas sean implementadas.

Por otra parte, esta supervisión dará seguimiento a las medidas establecidas para verificar que estas sean efectivas en la prevención, disminución, mitigación y/o control de los impactos y en su caso evaluará la posibilidad de establecer medidas adicionales.

El cumplimiento de cada medida propuesta se registrará mediante informes de cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental, en el cual se reportará el avance en la consecución de las metas establecidas para cada subprograma, así como la evidencia asociada y pertinente (listas, bitácoras, facturas, fotografías, etc.).

# CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ...	3
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO .....	3
VII.1.1. MEDIO ABIÓTICO.....	3
TABLA VII. 1. COMPARATIVA DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.....	3
TABLA VII. 2. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA.....	3
TABLA VII. 3. REGISTROS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN METEOROLÓGICA “EL FRESNO” , PERIODO 1981-2010.....	4
TABLA VII. 4. TIPOS DE ROCA PRESENTE EN EL SA .....	4
TABLA VII. 5. ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	5
TABLA VII. 6. TIPOS DE TEXTURA DE SUELO QUE PRESENTA EL SA .....	5
VII.1.2. MEDIO BIÓTICO .....	6
TABLA VII. 7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA, SERIE VI INEGI .....	6
TABLA VII. 8. VALORES DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD (SHANNON, INVERSO DE SIMPSON Y EQUITATIVIDAD), PARCELAS DE ESTUDIO.....	7
TABLA VII. 9. ÍNDICE DE MARGALEF, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	8
TABLA VII. 10. ÍNDICE DE MENHINICK, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN.....	9
TABLA VII. 11. ÍNDICE DE SHANNON-WIENER, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	9
TABLA VII. 12. ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	9
TABLA VII. 13. ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	9
VII.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	12
TABLA VII. 14. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO VALLE DE BRAVO.....	12
TABLA VII. 15. POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO.....	12
TABLA VII. 16. LOCALIDADES Y POBLACIÓN INMERSAS EN EL SA, DE ACUERDO CON CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020 .....	13
TABLA VII. 17. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, INACTIVA, OCUPADA Y DESOCUPADA, EN EL SA, 2020.....	13
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO .....	14
TABLA VII. 18. COMPONENTES DEL PROYECTO.....	14
VII.2.1. MEDIO ABIÓTICO.....	16
VII.2.2. MEDIO BIÓTICO .....	17
VII.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	18
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	18
TABLA VII. 19. ESCENARIO ACTUAL CON EL PROYECTO Y CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	20
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	28
VII.5 SUBPROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	28

TABLA VII. 20. OBJETIVOS DEL REGLAMENTO, SUBPROGRAMAS Y/O PLANES PROPUESTOS .....	28
VII.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	29
TABLA VII. 21. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO.....	30

## TABLAS

TABLA VII. 1. COMPARATIVA DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA .....	3
TABLA VII. 2. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA .....	3
TABLA VII. 3. REGISTROS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN METEOROLÓGICA “EL FRESNO”, PERIODO 1981-2010 .....	4
TABLA VII. 4. TIPOS DE ROCA PRESENTE EN EL SA.....	4
TABLA VII. 5. ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA .....	5
TABLA VII. 6. TIPOS DE TEXTURA DE SUELO QUE PRESENTA EL SA .....	5
TABLA VII. 7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA, SERIE VI INEGI.....	6
TABLA VII. 8. VALORES DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD (SHANNON, INVERSO DE SIMPSON Y EQUITATIVIDAD), PARCELAS DE ESTUDIO .....	7
TABLA VII. 9. ÍNDICE DE MARGALEF, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	8
TABLA VII. 10. ÍNDICE DE MENHINICK, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	9
TABLA VII. 11. ÍNDICE DE SHANNON-WIENER, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN .....	9
TABLA VII. 12. ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD, VALORES POR ESTRATO DE VEGETACIÓN.....	9
TABLA VII. 13. ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	9
TABLA VII. 14. ESPECIES REGISTRADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	11
TABLA VII. 15. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO VALLE DE BRAVO .....	12
TABLA VII. 16. POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO .....	12
TABLA VII. 17. LOCALIDADES Y POBLACIÓN INMERSAS EN EL SA, DE ACUERDO CON CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020 .....	13
TABLA VII. 18. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, INACTIVA, OCUPADA Y DESOCUPADA, EN EL SA, 2020 .....	13
TABLA VII. 19. COMPONENTES DEL PROYECTO .....	14
TABLA VII. 20. ESCENARIO ACTUAL CON EL PROYECTO Y CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	20
TABLA VII. 21. OBJETIVOS DEL REGLAMENTO, SUBPROGRAMAS Y/O PLANES PROPUESTOS .....	28
TABLA VII. 22. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO .....	30

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas preventivas, de mitigación, de compensación y de restauración sobre los impactos ambientales encontrados.

### VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

#### VII.1.1. MEDIO ABIÓTICO

El Sistema Ambiental (SA) delimitado se localiza en el Municipio de Valle de Bravo en el Estado de México, tiene una superficie de **3,788.33 ha**. El Área de Influencia del Proyecto, abarca una superficie de **255.38 ha** y el Área del Proyecto abarca una superficie total de **41.3317 ha**.

**Tabla VII. 1. Comparativa de los usos de suelo y vegetación en el SA**

Tipo de ecosistemas	Usos del suelo y vegetación	Superficie 80's*		Superficie 2003**	
		ha	(%)	ha	(%)
Natural	Bosque Mesófilo de Montaña	429.05	11.33	300.3	7.93
	Bosque de Pino-Encino	2540.5	67.06	2664.59	70.34
	Cuerpo de Agua	--	--	6.51	0.17
	Subtotal	2969.55	78.39	2971.4	78.44
Modificado	Pastizal Inducido	426.23	11.25	125.46	3.31
	Agrícola	392.54	10.36	422.93	11.16
	Subtotal	818.77	21.61	548.39	14.48
Artificial	Zona Urbana	--	--	268.55	7.09
	Subtotal	--	--	268.55	7.089
Total		3788.32	100	3788.34	100

Fuente: \*INEGI. Década de los 80's. Carta de Usos del Suelo y Vegetación, Serie I. Escala 1: 250,000.

\*\*INEGI. 2002-2003. Carta de Usos del Suelo y Vegetación, Serie III. Escala 1:250,000.

De acuerdo con INEGI, en el SA se registra dos tipos de clima; Semicálido subhúmedo (A)C(w1)(w) y Templado Subhúmedo C(w2)(w).

**Tabla VII. 2. Descripción del tipo de clima presente en el SA**

Tipo de clima		Descripción
(A)C(w1)(w)	Semicálido Subhúmedo	Temperatura media anual entre 18 y 22°C. subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3
C(w2)(w)	Templado Subhúmedo	Temperatura media anual entre 12° y 18°C. Con lluvias en verano y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5. Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.0

Fuente: INEGI

La temperatura promedio es de 15°C, las temperaturas más altas arriba de los 26°C se registran en el periodo de Abril y Mayo, de Enero a Marzo son las temperaturas más bajas con que van de 2.1 a 2.7°C. La precipitación anual es 2,049.1 mm, el periodo más lluvioso es de junio a octubre mientras que los meses más secos son enero, noviembre y diciembre.



**Tabla VII. 3. Registros de temperatura y precipitación, Estación Meteorológica “El Fresno” , periodo 1981-2010**

Mes	Temperatura media	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación normal	Precipitación máxima mensual
Enero	11.7	2.1	21.3	61.2	260.2
Febrero	12.6	2.2	22.9	50.5	390.0
Marzo	13.8	2.7	24.9	28.1	93.5
Abril	15.9	5.0	26.7	51.2	103.9
Mayo	17.4	7.9	26.9	78.1	203.3
Junio	17.2	10.5	23.9	153	505.5
Julio	16.7	10.2	23.2	126.3	762.9
Agosto	16.7	10.4	23.0	126.3	1,126.8
Septiembre	16.4	10.5	22.4	168.8	788.0
Octubre	15.4	8.5	22.3	284.3	694.0
Noviembre	13.9	5.5	22.2	130.3	156.5
Diciembre	11.9	2.8	21.1	73.1	60.6
Anual	15.0	6.5	23.4	2,049.1	--

Fuente: Servicio meteorológico Nacional. Normales climatológicas.

En el SA no se realiza el monitoreo de la calidad del aire, sin embargo, se deduce que presenta una buena calidad del aire debido a que no existen zonas industriales importantes, solo la calidad del aire se ve disminuida durante los incendios forestales que se llegan a registrar en el SA. Otras fuentes de emisiones a la atmósfera son los vehículos que transitan por la carretera, caminos y terracerías.

En el SA se registran cuatro tipos de roca, basalto, metasedimentaria, riolita y aluvial, siendo la primera la que predomina en el SA.

**Tabla VII. 4. Tipos de roca presente en el SA**

Calve	Clase	Tipo de Roca	Era	Sistema	Características
Q(B)	Ígnea extrusiva	<b>Basalto</b>	Cenoicoico	Cuaternario	Roca volcánica que consiste de plagioclasa cálcica.
Js-Ki(Ms)	Metamórfica	<b>Metasedimentaria</b>	Mesozoico	N/D	--
Ts(R)	Ígnea extrusiva	<b>Riolita</b>	Cenoicoico	Neógeno	Roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica.
Q(al)	N/A	<b>Aluvial</b>	Cenoicoico	Cuaternario	--

Fuente: INEGI

En el caso de la fractura, aunque se presenta la ruptura en la corteza en el SA, no se registran desplazamientos. De acuerdo con la información INEGI en el SA se registran cinco fracturas, ninguna de ellas afecta el Área del Proyecto.

El SA se encuentra en la provincia fisiográfica Mil Cumbres, en la subprovincia fisiográfica del mismo nombre. El SA se localiza en una zona de lomeríos de basaltos con mesetas, las alturas varían de 1500 a 2700 msnm aproximadamente, en la siguiente Tabla se puede observar la variación de alturas. Entre las elevaciones más importantes están el Cerro Gordo con alturas por arriba de los 2500 msnm, el cerro El Capulín al sur y el Cerro San Agustín al este. De acuerdo con información de INEGI, el porcentaje de pendiente en el SA llega a ser hasta de 140% y

específicamente en el Área del Proyecto la pendiente es de aproximadamente el 16%, la superficie donde se desarrollará la superficie de desplante tiene una pendiente aproximada de 8%.

El SA se localiza, de acuerdo a la regionalización sísmica, en una Zona C, se encuentra en una región donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores o sismos.

**Tabla VII. 5. Zonas sísmicas de la República Mexicana**

Zona	Descripción
A	Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores.
B y C	Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectados por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
D	Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

*Fuente: CENAPRED. 2000. Clasificación de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica*

En el SA se identificaron dos tipos de suelo de acuerdo con la clasificación de INEGI, el Andosol que domina en el SA y el Luvisol. En el Área del Proyecto y Área de Influencia predomina el Luvisol.

En la mayor parte del SAR incluyendo el Área de Influencia y del Proyecto, el suelo presenta una textura media, es decir suelos equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo. En el Área del Proyecto predomina la textura fina.

**Tabla VII. 6. Tipos de textura de suelo que presenta el SA**

Tipo de textura	Principales características
Gruesa (1)	Suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.
Media (2)	Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.
Fina (3)	Suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

*Fuente: INEGI. 2015. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología.*

El SA es susceptible a la erosión hídrica debido a que presenta pendientes pronunciadas y los suelos son erodables en aquellas áreas en donde no existe cobertura vegetal. En el Área del Proyecto no presenta ningún tipo de erosión.

El SA se localiza en la Región Hidrológica 18 Balsas. Subregión 18 B, Medio Balsas. Cuenca del Río Cutzamala y en la Cuenca Presa Valle de Bravo, la cual tiene una superficie de 61,548.47 has, en toda la cuenca abundan los cauces perennes de aguas limpias y cristalinas, alimentados por manantiales, los cuales existen en toda la cuenca (oriente, centro y sur), en especial en las áreas boscosas, a diferentes niveles de altura.

En el SA no existen cuerpos de agua permanentes, solo existen escurrimientos intermitentes, el cuerpo de agua más cercano y donde desembocan los arroyos intermitentes es la Laguna Valle de Bravo, la cual está aproximadamente a 2.8 km del Área del Proyecto. En el Área del Proyecto atraviesan tres escurrimientos intermitentes.

El SA se ubica en el acuífero No. 1505 Victoria-Valle de Bravo, el cual se localiza en la porción oeste del estado de México. En el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 1.466270 hm<sup>3</sup> (1,466,270 m<sup>3</sup>) anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Concepto	(hm <sup>3</sup> /año)
Recarga media anual	334.9
Descarga natural comprometida	331.5
Volumen concesionado de agua subterránea	4.866270
Disponibilidad media anual de agua subterránea	0
Déficit	1.466270

Fuente: CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del Acuífero (1505). Villa Victoria-Valle de Bravo

### VII.1.2. MEDIO BIÓTICO

En el SA se encuentran 4 tipos de vegetación de acuerdo con INEGI; Bosque de pino, Agricultura, Cuerpo de Agua y Zona Urbana. En el SA predomina el tipo de vegetación primaria de Bosque de Pino (71.61%), seguida del uso Agrícola (20.13%), Zona Urbana (8.22%) y finalmente Cuerpo de Agua (0.04%). En el Área de Influencia también predomina la vegetación primaria de Bosque de Pino y específicamente en el Área del Proyecto este tipo de vegetación se encuentra en la totalidad de la superficie. El Bosque de Pino corresponde a comunidades vegetales que se localizan en cadenas montañosas con especies de pino de alturas promedio de a 15-30m (*Pinus* spp.), y con un estrato inferior pobre en arbustos y abundante en herbáceas.

De acuerdo con la serie VI del INEGI (2017) la cobertura de uso de suelo y vegetación del SA corresponde a Bosque de Pino, Cuerpo de Agua, Agricultura y Zona Urbana.

**Tabla VII. 7. Uso de suelo y vegetación en el SA, Serie VI INEGI**

Tipo de vegetación y uso de suelo	Área SA (ha)	%
Bosque de Pino	2712.85	71.61
Cuerpo de Agua	1.6	0.04
Agrícola	762.5	20.13
Zona Urbana	311.39	8.22
<b>Total</b>	<b>3788.34</b>	<b>100</b>

## FLORA

### Composición florística

La composición florística registrada, considerando las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 103 especies distribuidas en 89 géneros y 49 familias. Las familias que tuvieron un mayor número de especies fueron: Asteraceae (16 spp.), Fabaceae (10 spp.); Fagaceae, Poaceae y rubicaceae (5 spp. cada una), Ericaceae (4 spp.); Euphorbiaceae,

Lamiaceae, Orchidaceae y Pinaceae (3 spp. cada una); Araliaceae, Malvaceae, Onagraceae, Pentaphragaceae, Polygalaceae, Polygonaceae y Primulaceae (2 spp. cada una). El resto de las familias tuvieron una especie que juntas representan el 31% del total. Los géneros mejor representados fueron *Quercus* (cinco spp.); *Crusea* y *Pinus* (tres spp. cada uno); *Bidens*, *Desmodium*, *Euphorbia*, *Muhlenbergia*, *Salvia* y *Tagetes* (dos spp. cada uno) y el resto de los géneros estuvo representado por una especie.

El estrato arbóreo del Bosque de Pino (BP) se compuso por 52 especies de las cuales la más importantes fueron *Pinus pseudostrobus*, seguida de *Oplismenus hirtellus*, *Pinus herrerae* y *Quercus candicans*. Otras especies importantes en el estrato arbóreo fueron *Cleyera integrifolia*, *Clethra hartwegii*, *Carpinus caroliniana*.

El estrato arbustivo del BP se compuso por 17 especies, entre las cuales las más importantes fueron *Dendropanax arboreus* y *Clethra hartwegii*. Otras especies que aparecieron en este estrato fueron *Quercus candicans*, *Cleyera integrifolia*, *Cornus disciflora*, *Oreopanax xalapensis* y *Monnina ciliolata*.

El estrato herbáceo del BP tuvo un total de 32 especies. Las especies dominantes fueron *Oplismenus hirtellus*, *Muhlenbergia rigida* y *Pluchea carolinensis*. Otras especies encontradas en el estrato herbáceo como renuevos fueron *Quercus candicans* y *Lagascea helianthifolia*.

#### Diversidad de Especies

En la siguiente Tabla se aprecian los valores de diversidad para cada parcela de muestreo. La parcela más rica fue AI-19 con 35 especies, seguida de la AP-12 con 34. En general, las parcelas del AP tienden a tener igual o menor número de especies que las del SA, sin embargo, en tres parcelas se registró una relativa alta riqueza (más de 26 especies en las parcelas AP-04, AP-10, AP-11).

**Tabla VII. 8. Valores de índices de Diversidad (Shannon, Inverso de Simpson y Equitatividad), parcelas de estudio**

Sitios	Riqueza	S	Shannon	Simpson Inverso	Equitatividad
AP-01	15	6.37	1.4	3.87	0.302067285
AP-02	11	11.4	1.88	5.5	0.405633211
AP-03	13	15.6	2.13	6.54	0.459573797
AP-04	27	19.27	2.3	7.28	0.496253396
AP-05	22	22.54	2.43	7.97	0.524302501
AP-06	23	25.52	2.54	8.82	0.548036359
AP-07	13	28.27	2.64	9.59	0.569612594
AP-08	12	30.83	2.71	10.2	0.584715958
AP-09	17	33.22	2.77	10.81	0.597661699
AP-10	24	35.47	2.82	11.31	0.608449816
AP-11	28	37.6	2.88	11.84	0.621395557
AP-12	34	39.62	2.9	12.02	0.625710804

Sitios	Riqueza	S	Shannon	Simpson Inverso	Equitatividad
AP-13	18	41.54	2.93	12.4	0.632183674
AP-14	8	43.37	2.96	12.72	0.638656544
AP-15	12	45.12	3	13.15	0.647287038
AI-16	13	46.81	3.04	13.6	0.655917532
AI-17	15	48.51	3.06	13.9	0.660232779
AI-18	14	49.95	3.08	14.16	0.664548026
AI-19	35	51.44	3.11	14.45	0.671020896
AI-20	19	52.87	3.13	14.8	0.675336143
AI-21	21	54.26	3.15	15.03	0.67965139
AI-22	3	55.6	3.17	15.3	0.683966637
AI-23	4	56.9	3.19	15.58	0.688281884
AI-24	4	58.15	3.2	15.76	0.690439507
SAR-25	18	59.38	3.22	16.06	0.694754754
SAR-26	23	60.56	3.23	16.11	0.696912378
SAR-27	19	61.72	3.24	16.28	0.699070001
SAR-28	17	62.84	3.26	16.51	0.703385248
SAR-29	4	63.93	3.28	16.81	0.707700495
SAR-30	5	65	3.29	16.91	0.709858119

Se emplearon los Índices de Margalef y Menhinick para evaluar la riqueza de especies. Además, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener, para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat.

El índice de Riqueza de Margalef tiene una escala de valores del 0 al 10, concluyendo así que, para los estratos arbóreo y arbustivo, la riqueza de especies se encuentra por debajo de la media establecida, mientras que, para el estrato herbáceo, con un total de 32 especies reportadas, la riqueza se encuentra por encima de la media, con un valor estimado de 5.36 .

**Tabla VII. 9. Índice de Margalef, valores por estrato de vegetación**

Índice de Margalef (D)	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
No. Especies (S)	20	17	32
No. Ind (N)	357	51	322
Ln N	5.87773578	3.931825633	5.774551546
<b>D</b>	<b>3.23253727</b>	<b>4.06935645</b>	<b>5.368382247</b>

En el Índice de Menhinick se utiliza una escala de valores que van del 0 al 5, dando como resultado que, la riqueza en los 3 estratos se encuentra por debajo de la media, con valores de 1.05 para estrato arbóreo como arbustivo, 1.78 para el herbáceo. Sin embargo, para el estrato arbustivo, la riqueza es más próxima a la media, con un valor estimado de 2.38 en la escala.

**Tabla VII. 10. Índice de Menhinick, valores por estrato de vegetación**

Índice de Menhinick	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
No. Especies (S)	20	17	32
No. Ind (N)	357	51	322
Raíz N	18.8944436	7.141428429	17.94435844
<b>Db</b>	<b>1.05851225</b>	<b>2.380476143</b>	<b>1.78329028</b>

Para la estimación de la diversidad específica, se utilizó el índice de Shannon-Wiener.

**Tabla VII. 11. Índice de Shannon-Wiener, valores por estrato de vegetación**

Estrato	Índice de Shannon (H)
Arbóreo	0.770192205
Arbustivo	0.797738495
herbáceo	1.035765475

El índice de Equitatividad es utilizado para realizar un ajuste al índice de Shannon-Wiener a una escala de 0 a 1, donde los valores más cercanos a 1 sugieren mayor diversidad. Como resultado de tal análisis, se tiene que la diversidad máxima que pudiera alcanzarse dentro del estrato arbóreo es de 4.4 y que la equitatividad presente es de apenas 0.17, muy por debajo de la media establecida, pudiendo interpretarse como un estrato con presencia de algunas o pocas especies dominantes.

**Tabla VII. 12. Índice de Equitatividad, valores por estrato de vegetación**

Índice de equitatividad	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
H'	0.770192205	0.797738495	1.035765475
LnS	4.406719247	4.127134385	3.80666249
E	<b>0.174776781</b>	<b>0.193291136</b>	<b>0.272092805</b>

#### *Especies de Flora en estatus de conservación*

Se obtuvo un registro de 30 taxones protegidos, lo cual representa el 29.12 % de la flora reportada en el área. Se registraron dos especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se registraron 24 especies enlistadas en la International Union for Conservation of Nature's (IUCN, por sus siglas en inglés), de las cuales 22 están en la categoría LC, una en VU y una en EN. Se registraron cinco especies que se encuentran citadas en el Apéndice II del Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), referente a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (listado completo ver Capítulo IV).

**Tabla VII. 13. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Familia	Especie	Nombre común	Área	NOM 059
Betulaceae	<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechillo	AP/AI/SA	A
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Madroño	AP	Pr



*Carpinus caroliniana*



*Comarostaphylis discolor*

## FAUNA

### *Riqueza de especies*

Durante el muestreo se registraron 8 especies pertenecientes a la herpetofauna de la zona (1 anfibio y 7 reptiles); 2 especies de mamíferos y 68 especies de aves. Para los cuatro grupos de vertebrados terrestres el bosque de pino resultó ser el área con mayor número de especies localizadas, sin embargo, es importante notar que la mayor parte del sitio de estudio se encuentra embebido en este tipo de comunidad vegetal; el resto lo representa parches de Agricultura.

En cuanto a anfibios únicamente se registró la especie endémica *Lithobates spectabilis* (rana manchada) cuyos individuos fueron localizados en un cuerpo de agua en el SA. De entre las 7 especies de reptiles registradas la mayoría pertenecen a especies de culebras y lagartijas. La mayoría de las especies fueron registradas en el Sistema Ambiental (7 especies), mientras que en el Área del Proyecto (AP) y el Área de Influencia (AI) sólo se registraron 5 especies.

Es importante señalar que la zona muestreada se encuentra altamente perturbada e incluso con actividades de construcción dentro del sitio de estudio y área del proyecto. Por lo tanto, el registro de la fauna de vertebrados terrestres se ve influenciado por esta actividad, de tal manera que, durante el muestreo únicamente se registraron 2 especies de mamíferos, *Sciurus aureogaster* (ardilla vientre rojo) y *Otospermophilus variegatus* (ardillón de roca). Ambas especies se consideran comunes en la zona y ninguna de ellas posee algún estatus o categoría de riesgo. No se obtuvieron capturas en las trampas Sherman ni fototrampas y, durante el recorrido de los transectos no se registró evidencia indirecta de la presencia de otros mamíferos.

Con respecto al grupo de las aves, este representa el grupo más conspicuo de entre los vertebrados terrestres, durante el presente muestreo se registraron 65 especies de aves, 28 especies dentro del área del proyecto, 42 especies en el área de influencia; y 33 especies en el sistema ambiental. Varias de estas especies poseen alguna categoría de estacionalidad es decir se pueden reconocer entre las especies migratorias y las especies residentes de la zona; especialmente para la época del año en la que se realizó el muestreo se comienza a notar una mayor influencia de los componentes migratorios de invierno. El patrón observado indica que la mayor parte de las especies es residente o principalmente residente, por lo tanto, se les puede encontrar la todo el año en la zona.

### Especies de fauna en estatus de conservación

Se registraron 5 especies con algún estatus de conservación dentro de los listados nacionales e internacionales (listado completo en Anexo Único Capítulo IV). Sólo 3 especies de reptiles se encuentran en alguna categoría dentro de la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que, 2 especies de aves se encuentran listadas. Únicamente la especie Lagarto Alicante cuello rugoso se encuentra en la lista roja como en peligro, y fue registrada tanto en el Área del Proyecto como en el Sistema Ambiental.

**Tabla VII. 14. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059		
			P	A	Pr
Reptilia	<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso	X		
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite			X
	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas		X	
Aves	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros		X	
	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero			X

### Índices de Diversidad

De acuerdo con los cálculos realizados el grupo que presenta la mayor diversidad de acuerdo con el índice Shannon-Wiener es el grupo de las aves, con valores por arriba de 3, para cada uno de los sitios de estudio; mientras que los reptiles muestran valores apenas arriba de 1. Es importante notar que el grupo de los mamíferos no fue incluido para los cálculos de índices de diversidad debido a que sólo se encontraron 2 especies en los sitios de estudio. Con estas especies no es posible hacer un análisis que realmente pueda contrastar la diversidad de la zona. También es importante considerar que el número de reptiles que fueron registrados y su distribución dentro del área de estudio, permite realizar los análisis sin embargo la muestra es demasiado pequeña por lo que es probable que los resultados no reflejen el patrón real de la zona. En cambio, el grupo de las aves al ser más conspicuo y fácilmente detectable permite hacer un mayor número de registros, los cuales mediante el cálculo de índices de diversidad parecen reflejar que en la zona existe una diversidad moderada-alta de aves.

El Índice de equidad de Pielou arrojó valores por encima de 0.7 para el grupo de los reptiles y hasta 0.9 para el grupo de las aves, lo cual indica que existe cierta dominancia de una o algunas especies e indica una equitatividad alta para las aves. Por ejemplo, la única especie de anfibio que se registró durante el muestreo (rana manchada), su único registro es de 15 individuos juntos en un cuerpo de agua cercano dentro del Sistema Ambiental. Para esta área, por lo tanto, la rana representa la especie dominante. En cambio, los individuos de aves de las diferentes especies registradas se encontraron en pequeños números o de manera individual por lo que se refleja un patrón de equitatividad más alta.

Finalmente, en cuanto al cálculo del índice de Simpson, el patrón es menos coincidente entre las diferentes áreas. Para el caso de los reptiles los valores van de 0.2 - 0.4, lo cual indica que existe una baja probabilidad de encontrar diferentes especies y que la diversidad es baja. En cambio, el grupo de las aves muestra valores por encima de 0.9 para todas las áreas; por lo tanto, indica una diversidad alta en la que la probabilidad de encontrar diferentes especies también es alta.



### Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI)

Como ya se mencionó anteriormente el grupo de las aves presenta una comunidad más equitativa en términos de diversidad. De esta manera, los valores de importancia que se encontraron para las diferentes especies registradas no indican la presencia de alguna especie con un valor mucho más alto en cuanto a contribución a la comunidad. Sin embargo, las especies con valores más altos de IVI, son distintas entre cada área. Dentro del AP, las especies que contribuyen más a la estructuración de la comunidad son aves canoras pequeñas como *Vireo huttoni* (Vireo Reyezuelo), y *Oreothlypis superciliosa* (Chipe Cejas Blancas). En cambio, en el AI, es *Cathartes aura* (Zopilote Aura) la especie con mayor IVI. Finalmente, dentro del SAR, *Hirundo rustica* (Golondrina Tijereta), contribuye en mayor manera a la estructura de la comunidad.

### VII.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El SA se encuentra inmerso en el municipio de Valle de Bravo, se ubica hacia el sur del área municipal, tal como se visualiza en la siguiente Tabla. En la siguiente tabla se muestran algunas características del municipio de Valle de Bravo.

**Tabla VII. 15. Características del Municipio Valle de Bravo**

Municipio	Principales características territoriales	Superficie (ha) incluida en el SA
Valle de Bravo	<p>El municipio cuenta con una superficie territorial de 430.80 kilómetros cuadrados.</p> <p>El territorio municipal de Valle de Bravo se localiza al poniente del Estado de México, el municipio es parte de la Región VII. Sus coordenadas geográficas son; de longitud mínima, 99°57'34" y 100°15'54"; de latitud mínima 19°04'37" y 19°17'28". Sus límites municipales son: al norte con el municipio de Donato Guerra; al sur con el municipio de Temascaltepec; al este con los municipios de Amanalco y Temascaltepec; al oeste con los municipios de Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Plátanos y Oztoloapan.</p> <p>Según el Censo de Población y Vivienda de 2020, se registraban 72 localidades.</p>	<p><b>3,788.33 ha</b> (8.79%)</p>

En Valle de Bravo la tasa de crecimiento ha sido variable durante el periodo de 1990-2020 registrando tasas positivas y negativas. Del año 2015 al 2020 la tasa de crecimiento es negativa. En la siguiente tabla se presentan los datos de población del municipio de Valle de Bravo en el periodo de 1990-2020.

**Tabla VII. 16. Población en el municipio de Valle de Bravo**

Concepto	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Hombres	17,848	23,564	28,212	25,882	30,296	31,980	30,076
Mujeres	18,287	23,938	29,163	27,020	31,303	33,723	31,514
Total	36,135	47,502	57,375	52,902	61,599	65,703	61,590

<http://www.snim.rami.gob.mx/>

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en el SA se encuentran inmersas ocho localidades, que en conjunto, suman un total de 1,347 personas, 670 mujeres y 668 hombres. En la siguiente tabla se muestra la distribución de la población por localidad y género.

**Tabla VII. 17. Localidades y población inmersas en el SA, de acuerdo con Censo de Población y Vivienda 2020**

Nombre de Localidad	Clave de Localidad	Población total	Mujeres	Hombres
Cerro Gordo	11	683	347	336
Rancho Espinos	17	30	13	17
Peña Blanca	29	205	102	103
La Mecedora	90	5	*	*
Escalerillas	91	126	56	70
La Huerta San Agustín	108	174	87	87
Colonia Valle Escondido	111	60	65	55
Barranca Fresca	117	4	*	*
Total		1,347	670	668

*\*INEGI no presenta la información*

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda 2020, se contabilizo solo una persona del sexo femenino de más de tres años que habla alguna lengua indígena, la mujer pertenece a la localidad de La Huerta San Agustín.

Sin embargo, dentro del Área del Proyecto NO se registraron personas de tres años y más que hable alguna lengua indígena de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, tampoco en el Área de Influencia.

En la siguiente tabla se presentan los datos de la población económicamente activa, ocupada, desocupada por municipio, en donde se evidencia que cerca del 100% de la población se encuentra laborando. Lo anterior implica que el personal que se contrate para la ejecución del proyecto se desplazará desde localidades fuera del SA.

**Tabla VII. 18. Población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada, en el SA, 2020**

Localidad	Población		
	Económicamente activa	Ocupada	Desocupada
Cerro Gordo	449	449	0
Rancho Espinos	13	13	0
Peña Blanca	103	102	1
La Mecedora	0	0	0
Escalerillas	62	62	0
La Huerta San Agustín	55	54	1
Colonia Valle Escondido	64	64	0
Barranca Fresca	0	0	0
Total	746	744	2

Una de las principales actividades económicas en el municipio de Valle de Bravo es el turismo.

Cabe destacar que el Proyecto no afectará de ninguna forma al patrimonio histórico y arqueológico de Valle de Bravo.

De acuerdo con los últimos datos publicados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2015, el Municipio de Valle de Bravo en donde se llevará a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación Bajo y ocupa el lugar número 56 a nivel estatal.

Los indicadores que presentan mayor rezago es el nivel de ingreso ya que el 34.61% de su población ocupada tienen un ingreso de hasta 2 salarios mínimos.

## VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El Proyecto residencial “STTUPA RANCH RESIDENCIAL”, se pretende desarrollar en una propiedad privada con una superficie de **41.3317 ha (413,317 m<sup>2</sup>)**, de acuerdo a la superficie estipulada en el título de propiedad. Cabe destacar que dentro del área del proyecto se cuenta con una red de caminos y veredas existentes.

El Proyecto consiste en el establecimiento de infraestructura conformada para 18 lotes con el establecimiento y desarrollo de 18 viviendas tipo campestre, dos accesos al predio, Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en cada vivienda y transformadores eléctricos, así como la habilitación y construcción de caminos internos y plazas/glorietas).

**Tabla VII. 19. Componentes del Proyecto**

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
*Lotes Residenciales	Se establecerán 18 lotes y dentro de cada uno de ellos se establecerá una vivienda tipo campestre. El Proyecto cuenta con 16 Lotes Residenciales de 8,000.00 m <sup>2</sup> cada uno de ellos y 2 Lotes Residenciales con una superficie de 11,000.00 m <sup>2</sup> , cada uno de ellos, para un total de 18 Lotes Residenciales con una superficie de 150,000.00 m <sup>2</sup>	150,000.00	36.29
Viviendas	Se establecerán 18 viviendas, con una superficie máxima de desplante de 400.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 16 Lotes Residenciales de 8,000.00 m <sup>2</sup> de superficie y de 550.00 m <sup>2</sup> en el caso de los 2 Lotes Residenciales con una superficie de 11,000.00 m <sup>2</sup> . Las viviendas se establecerán dentro de cada lote atendiendo aspectos de orientación y paisajismo, entre otros, preferentemente en las áreas donde se presentan claros forestales previamente afectadas por actividades antropogénicas. El Proyecto contemplará la integración de los elementos arbóreos presentes en cada zona propuesta para las viviendas campestres, y sólo se realizará el despalle y desmonte de los estratos herbáceos y arbustivos. La edificación de las viviendas se ajustará al COS y CUS autorizados. En el caso concreto del COS, de 0.05, se podrá desplantar un máximo del 5.00% de cada Lote Residencial, esto es 7,500.00 m <sup>2</sup> en total de los 150,000.00 m <sup>2</sup> con que cuentan los Lotes Residenciales	7,500.00	1.81
Accesos	Se contará con dos accesos (Casetas de Vigilancia) que estarán localizados en los extremos noroeste y suroeste del predio y que permitirán el ingreso/egreso hacia las inmediaciones del Proyecto.	160.00	0.04

Obras	Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al área total del Proyecto
Acondicionamiento y/o construcción de caminos internos	<p>En el desarrollo del Proyecto, se contempla la construcción de caminos que representan una longitud de 2,72.42 metros lineales, mismos que requerirán de una superficie de 16,569 m<sup>2</sup>. Dentro de estas acciones se encuentra establecer plazas y glorietas.</p> <p>El Proyecto cuenta con caminos preexistentes los cuales serán parcialmente utilizados, toda vez que la urbanización del Proyecto demandará de nuevos caminos. El Proyecto requiere como ya se ha señalado de 16,569.00 m<sup>2</sup> de caminos y para ello se utilizarán 6,972.00 m<sup>2</sup> de caminos preexistentes, por lo que se requiere de una superficie adicional de 9,597.00 m<sup>2</sup> de caminos, incluyendo plazas y glorietas.</p> <p>Los caminos tendrán un ancho de 6.20 metros y contarán con materiales permeables que permitan la infiltración del agua pluvial. Los caminos para vehículos tendrán un ancho como tal de 3.40 metros y serán de roca volcánica con espacios que faciliten la permeabilidad. A ellos se sumarán caminos peatonales dentro de los mismos caminos con un ancho de 1.60 metros con concretos permeables y tendrán cunetas a cada extremo para la captación de aguas pluviales de 0.60 metros de ancho a cada lado, dando un ancho total de 6.20 metros.</p>	9,597.00	2.32
Servicios	<p>Se contará con un sistema eléctrico y de abastecimiento de agua potable subterráneo, el cual se localizará en las trincheras laterales de los caminos del proyecto, por lo que no se considera una superficie de afectación adicional.</p> <p>Las aguas residuales generadas serán tratadas por medio de la construcción y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en cada Lote Residencial. Las PTAR's serán de tipo microbiológicas. El diseño se basa en un sistema de tratamiento primario anaerobio para la digestión de sólidos suspendidos, un tratamiento secundario con aireación extendida, un campo de oxidación de lecho fijo en cama plana y clarificación, desinfección y filtración terciaria para garantizar el cumplimiento ya sea de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (revisión 2021) o de la NOM-003-SEMARNAT-1997. El diseño, instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Modulares (PTAR-M) dentro de cada lote permitirá reducir sustancialmente los sistemas de drenaje y promoverá un sistema ambientalmente amigable en el que se incentive, promueva y permita el uso del agua residual tratada para el riego de áreas verdes en todos los casos.</p> <p>El suministro de energía eléctrica será mediante el contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante transformadores eléctricos dentro de la Propiedad para con ello satisfacer las necesidades del Proyecto.</p>	24.00	0.01
<b>Superficie total para el cambio de uso de suelo</b>		<b>17,281.00</b>	<b>4.18</b>

\*La superficie de los Lotes Residenciales no se considera como superficie de desplante para cálculos de COS y CUS, toda vez que la que se utiliza para tales fines es la de las viviendas en cada Lote Residencial.

El objetivo del Proyecto es generar un lugar de descanso a los huéspedes en un entorno donde puedan convivir con la naturaleza y los elementos asociados al Proyecto. A través del desarrollo del Proyecto se promoverá la inversión y se generarán empleos dando prioridad a los habitantes del municipio y localidades cercanas.

El Proyecto contempla conservar y recuperar los espacios naturales existentes dentro del Área del Proyecto, así como detener los procesos de deterioro que actualmente se presentan. Para lo cual se realizaron las siguientes consideraciones:

- El establecimiento de las zonas de desplante constructivo de las 18 viviendas se realizará en los claros forestales y en zonas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizará desmonte fuera de las áreas acordonadas con el fin de conservar el bosque natural.
- El diseño de la infraestructura contemplará la integración de los elementos arbóreos presentes en cada zona propuesta para su construcción.
- La delimitación de cada lote se realizará mediante taludes o bermas verdes, éstas podrán ser utilizadas como zonas de alimentación y descanso para la fauna presente, adicionalmente al evitar la introducción de muros permite que exista un mayor desplazamiento de la fauna silvestre.
- En las áreas verdes se contempla establecer un paisaje similar al bosque natural utilizando especies nativas en diferentes estratos.
- Se utilizarán una serie de caminos existentes con una superficie de 9,597.00 m<sup>2</sup>, con la finalidad de no incrementar las áreas de afectación, solo se realizarán obras de acondicionamiento para garantizar la seguridad del tránsito de los vehículos al interior del Proyecto.
- Adicionalmente, en la implementación de los caminos se contempla el diseño de plazas y glorietas, mismas que están contabilizadas en la superficie destinada para los caminos. Es importante señalar que parte de las vialidades, incluyendo los caminos peatonales serán permeables para permitir la infiltración del agua pluvial.
- Cabe destacar que los caminos tendrán la doble función al servir como zonas cortafuego, así mismo funcionará para prestar servicios al área que pretende recuperarse como bosque de pino.

El Proyecto tiene como finalidad conservar y recuperar los espacios naturales existentes, así como detener los procesos de deterioro derivados de las actividades antropogénicas previamente desarrolladas en la zona de Valle de Bravo.

### VII.2.1. MEDIO ABIÓTICO

El Proyecto consiste en el establecimiento de infraestructura conformada para 18 lotes con el establecimiento y desarrollo de 18 viviendas tipo campestre, dos accesos al predio, una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) y una Subestación Eléctrica (SE), así como la habilitación y construcción de caminos internos y plazas/glorietas). En el **Anexo II.1** se presenta el plano de distribución de los componentes dentro el área del Proyecto (formato PDF y AUTOCAD).

El sistema constructivo tipo para las viviendas, consta de muros exteriores aislantes, conformados por muro doble de tabique rojo recocido de reúso (al hilo y capuchino) separados 5 cm entre sí para alojar aislante de lana mineral de 2" de espesor, acabado exterior con mezcla de piedra en tono beige (s.m.a.), mortero y/o aglutinante (argamasa) y acabado interior con aplanado fino

yeso-cemento con pintura vinil-acrílica. Los muros interiores con tabique rojo recocido, acabados con aplanado fino de yeso-cemento y pintura vinil-acrílica.

## VII.2.2. MEDIO BIÓTICO

La **superficie desmontada corresponde a 17,281.00 m<sup>2</sup> (1.7281 ha)**, para la construcción de dieciocho viviendas tipo campestre dos accesos al predio, una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) por cada vivienda y transformadores eléctricos, así como la habilitación y construcción de caminos internos y plazas/glorietas).

La calidad del aire en el Sistema Ambiental es Buena. En el área del Proyecto la principal fuente de contaminación atmosférica se debe al humo y a las partículas ocasionada por los vehículos automotores que circulan. Durante etapa de preparación del sitio y construcción, se generarán emisiones de partículas a la atmósfera por el desmonte, corte y despalmes, así como por el movimiento de tierras durante las excavaciones y el transporte de los materiales a granel. Sin embargo estas emisiones serán de carácter temporal. En la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto la calidad del aire disminuirá debido principalmente a las emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, etc.), se generarán por el tránsito de los vehículos, equipo y maquinaria. Sin embargo, el impacto a este componente no se incrementará significativamente, ya que en el área del Proyecto no existe un tránsito constante de vehículos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de las viviendas y demás componentes se incrementará los niveles de ruido que se generará por el uso principal de herramientas y la presencia de personal en el sitio, el transporte de materiales e insumos ocasionarán ruido por el tránsito de camiones en los caminos y carreteras por donde circulen. En la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, el impacto será principalmente por el ruido de las personas y el equipo empleado en las actividades de mantenimiento.

En el área donde se llevará la construcción de las viviendas y el acondicionamiento y construcción del camino el relieve se verá modificado debido a las nivelaciones y rellenos. El camino por desarrollarse se localiza en una zona con pendiente.

En el SA no habrá impactos significativos sobre el tipo de suelo. Actualmente, el impacto se presentará en el área en donde se construirán las viviendas y el acondicionamiento y construcción de caminos en el Proyecto, ya que se modificará la estructura del suelo debido a las actividades de desmonte, cortes, despalme, movimiento de tierras y excavaciones.

La hidrología superficial del SA no se ha visto ni verá afectado por la ejecución del Proyecto.  nicamente ha habido modificaciones mínimas en el área debido a que se requiere la nivelación y relleno, esto podría modificar los patrones puntuales de escurrimiento, aunque de forma mínima ya que se han contemplado los escurrimientos y las pendientes en el diseño del camino.

Respecto a la hidrología superficial, no se afectará la calidad del agua del SA., pero durante la etapa de preparación del sitio y construcción se podría disminuir la calidad del agua de los escurrimientos superficiales temporales que se ubican en el área del Proyecto por el inadecuado manejo de residuos sólidos o peligrosos o por el derrame de algunas sustancias como gasolina o diesel de la maquinaria que será utilizada.

No se afectará la disponibilidad del agua del acuífero por la ejecución del Proyecto, debido a que el Proyecto hará uso del sistema de agua potable administrada por el municipio. No se requerirá de extracción de agua subterránea, por lo que no habrá una disminución del volumen disponible del acuífero. El acuífero podría contaminarse por las descargas de aguas residuales producto de la estancia de los 60 trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción y, por hasta 140 personas en la etapa de operación y mantenimiento. También podría contaminarse por el manejo inadecuado de residuos sólidos, peligrosos y por derrames accidentales en el manejo de los combustibles.

Se requiere realizar cortes, desmonte y despalme. Cabe destacar que, la superficie de desmonte que se plantea en el Proyecto será de 17,281.00 m<sup>2</sup>, que podrían generar problemas de erosión y/o contaminación.

### **VII.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El paisaje del SA se caracteriza por ser un bosque de pino con diferentes grados de perturbación debido al manejo que se le ha dado. El área del Proyecto tiene alta visibilidad con una calidad paisajística alta, así como una alta fragilidad. La frecuencia de la presencia humana varía entre baja a media y presenta una singularidad paisajística media.

En el 2010 el Municipio de Valle de Bravo registró una población total de 61,599 personas que representa el 0.46% de la población Estatal, con una densidad de 143.16 personas por km<sup>2</sup>, casi cinco veces menor al promedio Estatal que es de 675 habitantes por km<sup>2</sup>. Se estima que la tasa de crecimiento para el periodo 2010-2030 será del 0.92%.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2010, el Municipio tuvo una marginación baja. Sin embargo, al realizar un análisis a detalle se observa que en algunos parámetros el rezago es importante, como por ejemplo casi el 43.83% de los ocupantes de vivienda no tienen agua entubada y el 36.29% tiene un ingreso de hasta dos salarios mínimos. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contempla una generación de 60 empleos directos los cuáles contribuirán a la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generaron hasta 38 empleos directos los cuáles contribuirán a la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.

Dentro del Sistema Ambiental no se observaron vestigios arqueológicos, el Proyecto no afectará a ningún sitio con valor cultural o histórico.

## **VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

El Proyecto contempla medidas de mitigación para los impactos ambientales identificados e implementar un Subprograma de Manejo Ambiental y Subprogramas con indicadores de seguimiento para garantizar su cumplimiento. Se implementarán buenas prácticas en el procedimiento constructivo, así como en la operación para minimizar las emisiones a la atmósfera

y el ruido proveniente de la maquinaria y equipo, se contempla el manejo de los residuos líquidos y sólidos de acuerdo con lo establecido a la normatividad ambiental federal y estatal a fin de evitar la contaminación del suelo y agua.

Se implementará un Subprograma de Conservación de Flora y Fauna Silvestre enfocado principalmente a las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la siguiente tabla se hace una síntesis de los escenarios actual, con proyecto y con medidas de mitigación por cada componente ambiental.



**Tabla VII. 20. Escenario actual con el proyecto y con las medidas de mitigación**

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
<b>Medio Abiótico</b>				
Aire	Presencia o ausencia de fuentes de contaminación atmosférica	<p>La calidad del aire es buena debido a que no existen desarrollos industriales que puedan generar contaminantes y existen buenas condiciones de dispersión.</p> <p>En el Área del Proyecto la principal fuente de contaminación atmosférica se debe al humo y a las partículas ocasionada por los vehículos automotores que circulan.</p>	<p>Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán emisiones a la atmósfera por el desmonte, así como por el movimiento de tierras durante las excavaciones, rellenos y cortes, así como por el transporte de los materiales a granel. Sin embargo estas emisiones serán de carácter temporal y se contemplan medidas de mitigación.</p> <p>Durante la operación de la Proyecto las emisiones a la atmósfera se generarán por el tránsito de los vehículos, por lo que el impacto a este componente no se incrementará significativamente.</p>	<p>Se implementará un Subprograma de Calidad del Aire y Acústica con el objetivo de minimizar la dispersión de partículas y emisiones de gases de combustión que disminuya la calidad del aire de la Proyecto.</p> <p>Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.</p> <p>Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos.</p>
Ruido	Número de fuentes de emisión de ruido	<p>No existen fuentes importantes de emisión de ruidos, la principal fuente la constituyen los vehículos que transitan en los caminos y la herramienta manual utilizada en los trabajos de mantenimiento.</p>	<p>Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto se incrementarán los niveles de ruido por el uso de maquinaria y equipo, sin embargo será de carácter temporal.</p> <p>Durante la operación del Proyecto, no habrá fuentes importantes de emisión de ruidos, la principal fuente será por el tránsito de vehículos, por lo que los niveles de ruido se mantendrán durante la operación de la Proyecto.</p>	<p>La calidad acústica será minimizada con el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria y cumplirán con la normatividad en materia de ruido. Además, se trabajará solamente en horarios diurnos a fin de minimizar los efectos derivados de dichas actividades.</p>

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
Relieve	Superficie con cortes, excavaciones o rellenos	En el SA se pueden observar básicamente un tipo de topoforma: lomerío en un 100%. Por lo tanto, el Sitio del Proyecto forma parte de una topoforma tipo lomerío.	En el área en donde se llevará a cabo el Proyecto, el relieve será modificado por los cortes, nivelaciones y rellenos.  Las excavaciones que se llevarán a cabo por las cimentaciones de las edificaciones modificarán el relieve, pero serán temporales ya que una vez terminadas las cimentaciones las excavaciones serán rellenas con el mismo material de excavación.	Solo se harán los cortes, nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas señaladas previamente, de esta forma la modificación al relieve será temporal en el área en donde se llevará a cabo el Proyecto.  En caso de requerirse material de banco, se obtendrá sólo de bancos de materiales autorizados a fin de no afectar al relieve del SA.
Suelos	Superficie con problemas de contaminación	Durante el Proyecto autorizado se realizó desmonte en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas previamente señaladas.	Se requiere realizar cortes, desmonte. Cabe destacar que, si bien la superficie de desmonte que se plantea en la presente Proyecto es de 17,281.00 m <sup>2</sup> , no diferirá significativamente con respecto a la tala y poda selectiva.	Se delimitarán previamente las áreas donde se realizarán los cortes, desmontes, despalle y nivelación. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos.  El material producto de los cortes será empleado para la protección de taludes en las zonas que el Proyecto lo requiera
Hidrología superficial	Modificación del drenaje superficial	La hidrología superficial del SA y Área de Influencia no se verá afectado por la ejecución del Proyecto.  Únicamente habrá modificaciones mínimas en el Área del Proyecto debido a que se requiere realizar corte, nivelación y relleno, esto podría modificar los patrones puntuales de escurrimiento.	En el Área del Proyecto, solo se harán cortes, nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de éstas.  Se contempla un sistema de drenaje que permita el flujo de los escurrimientos superficiales y evitar que dañe a la infraestructura.  Con las medidas de mitigación planteadas no habrá cambios	Modificación del drenaje superficial

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
			significativos en el drenaje superficial del Área del Proyecto.	
	Fuentes de contaminación	Las principales fuentes de contaminación del agua en el SA es el depósito de basura a cielo abierto y por las descargas de aguas residuales sin tratar.	No se afectará la calidad del agua del SA y Área de Influencia del Proyecto  Durante la preparación del sitio y construcción se podría disminuir la calidad del agua de los escurrimientos superficiales temporales y del Río Tomatillos que se ubican en el Área del Proyecto por el inadecuado manejo de residuos sólidos o peligrosos o por el derrame de algunas sustancias como gasolina o diesel de la maquinaria que será utilizada.	Se minimizará el riesgo de contaminación de los escurrimientos superficiales dentro del Área del Proyecto con el manejo adecuado y conforme a la ley de los residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
Hidrología subterránea	Fuente de contaminación	En el SA no existen fuentes de contaminación para el acuífero.	El acuífero podría contaminarse por las descargas de aguas residuales producto de la estancia de los 60 trabajadores durante la etapa de preparación de sitio y construcción y por las 144 personas en la etapa de operación y mantenimiento.  También podría contaminarse por el manejo inadecuado de residuos sólidos, peligrosos y/o por derrames accidentales en el manejo de los combustibles.	Para controlar los residuos sanitarios en la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratarán sanitarios portátiles con lavabo, se contratará una empresa para su mantenimiento periódico y la disposición de los residuos lo realizará en un sitio autorizado. Adicionalmente, se impartirá un Subprograma de Educación Ambiental para concientizar por medio de capacitación a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, flora y fauna, así como la importancia del manejo adecuado de los residuos

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
				Con las medidas de mitigación planteadas en la Proyecto no habrá contaminación al acuífero.
<b>Medio Biótico</b>				
Vegetación	Superficie desmontada	El área del Proyecto autorizado se encuentra impactado por las actividades antropogénicas realizadas en el municipio. Dentro de las actividades de desmonte se delimitó el área para la actividad.	Se requiere realizar el desmonte de un área de 17,281.00 m <sup>2</sup> en Proyecto, tomando en cuenta activamente con respecto a la tala y poda selectiva.	Se delimitarán previamente las áreas que serán desmontadas y despalmadas. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos. La delimitación de las áreas a desmontar se diseñó respetando la mayor cantidad posible de ejemplares arbóreos y arbustivos.  Se realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano (FFM) que se indica en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento y es equivalente a 1.7281 ha con características similares a la superficie desmontada.
Vegetación	Riqueza de especies	En el SA el bosque de pino ha sido fragmentado por el desarrollo de las actividades agropecuarias, caminos y el desarrollo urbano como Avándaro y otras las localidades.	Se delimitarán previamente las áreas que se realizarán los cortes, desmontes, despalmes y nivelaciones. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos.	En el desarrollo del Proyecto no se construirán bardas verdes o bermas para delimitar la superficie. Es decir, fuera del área delimitada de los cortes se respetará la vegetación nativa.
Especies vegetales en estatus de conservación	Presencia/Ausencia	En el área del Proyecto se registraron dos especies en estatus de conservación: <i>Carpinus caroliniana</i> y <i>Comarostaphylis discolor</i> clasificadas con estatus de Amenazada (A) y Sujeta a Protección especial (Pr), respectivamente.	En el área de la Proyecto no se registraron especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El Proyecto no afectará a ninguna especie en estatus de conservación, solo en el caso excepcional de que se llegará a registrar alguna planta perteneciente a una especie en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a su rescate y reubicación.

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
				La Proyecto contempla la elaboración e implementación de un Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre en el que se contemplan las acciones para la conservación de las especies vegetales.
Fauna	Calidad del hábitat	Se delimitarán previamente las áreas que serán desmontadas y despalmadas. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos.	Con la ejecución del Proyecto se desmontará el pastizal natural que afectará principalmente a reptiles y pequeños mamíferos. Las especies de aves perderán algunos sitios de descanso y percha al desmontar algunas especies leñosas.	Con las medidas de mitigación se minimizarán los impactos al hábitat de la fauna silvestre. Entre las medidas que se plantean están las siguientes:  Se delimitarán previamente las áreas que serán desmontadas y despalmadas. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos. Se respetará la vegetación herbácea.
Fauna	Riqueza de especies	De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en la literatura especializada y en las bases de datos de CONABIO, se encontró que el número de especies de fauna con una distribución potencial en el SA fue de 398 especies, de los cuales 305 corresponde a especies de aves, 51 especies de reptiles, y 42 especies de mamíferos.  En los trabajos de campo se registraron 78 especies de vertebrados, distribuidas en 31 familias y 9 órdenes.	Con el desmonte de vegetación de 17,281.00 m <sup>2</sup> se afectarán principalmente a las especies de reptiles y mamíferos por la pérdida de hábitat. Las aves serán las menos afectadas debido a su alta movilidad.  Los trabajadores podrían capturar, cazar o molestar a la fauna silvestre.  El tránsito de vehículos y maquinaria incrementará el riesgo de atropellamiento de las especies de lento desplazamiento.	No se utilizará fuego o químicos para realizar los desmontes y despalmes durante el mantenimiento.  Los cortes y desmonte se hará de forma paulatina y de manera direccional con el fin de que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.  El tránsito de los vehículos que trasladen los materiales e insumos respetarán los límites de velocidad establecidos para disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento.  Se realizarán actividades de concientización del personal tanto de campo como administrativo, por medio de capacitación constante sobre la

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
				<p>importancia de la conservación de especies.</p> <p>Se realizarán actividades de vigilancia durante la Preparación del Sitio y Construcción para evitar que los trabajadores incurran en aprovechamiento y/o comercialización de alguna especie, así como de su hábitat.</p> <p>Se les indicarán las acciones que se llevarán a cabo en caso de encontrar algún organismo durante las actividades de desmonte, además de establecer que está prohibido matar, molestar, cazar, capturar cualquier organismo.</p> <p>Se realizarán actividades de vigilancia durante la preparación del sitio y construcción para evitar que los trabajadores incurran en aprovechamiento o comercialización de alguna especie.</p> <p>En forma previa, al menos 20 días antes a las actividades de desmonte se realizará acciones de ahuyentamiento y el rescate de la fauna silvestre (captura manual o por medios mecánicos) y reubicación en ambientes similares de donde fueron extraídos. Los sitios de reubicación serán identificados previamente.</p> <p>Las acciones de rescate y reubicación serán realizadas por profesionales especializados (biólogos o zoólogos) en estos grupos que garanticen un manejo</p>

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
				adecuado de los especímenes, se aplicarán técnicas adecuadas para cada grupo de vertebrados.
Especies de fauna en estatus de conservación	Presencia/ ausencia	En el Proyecto autorizado se registraron cinco (5) especies de fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como son las especies de reptiles de <i>Barisia rudicollis</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i> y las especies de aves <i>Geothlypis tolmiei</i> y <i>Myadestes occidentalis</i> .	En el área de la Proyecto se registraron cinco especies de fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son las especies de reptiles de <i>Barisia rudicollis</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i> y las especies de aves <i>Geothlypis tolmiei</i> y <i>Myadestes occidentalis</i> .	Dentro del Subprograma de Manejo Ambiental se contempla un Subprograma de Conservación de Flora y Fauna en donde en caso de encontrar especies en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se contempla su rescate y reubicación
<b>Medio Socioeconómico</b>				
Paisaje	Calidad	La calidad del paisaje es buena debido a las actividades de conservación y mantenimiento que se realizan en el área del Proyecto autorizado.	En la etapa de preparación del sitio y construcción habrá impactos al paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, materiales e insumos los cuales serán de carácter temporal.  El desmonte y corte, así como la introducción de las viviendas y construcción de caminos, serán las principales actividades que disminuirán la calidad de paisaje de forma permanente.	Solo se harán los desmontes y cortes en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de éstas.
Calidad de vida de la población	Índice de Marginación	El Municipio de Valle de Bravo tiene un índice de marginación baja. Sin embargo, al realizar un análisis a detalle se observa que en algunos parámetros el rezago es importante, como por ejemplo casi el 43.83% de las viviendas no tienen agua entubada y el 36.29% de la población	La Proyecto generará empleos directos durante la etapa de preparación del sitio por la contratación de 60 trabajadores, además de los empleos indirectos generados por el consumo de servicios y materiales. Durante la operación del Proyecto se generarán 7	Se contratarán trabajadores de las localidades cercanas lo que implicará beneficios económicos a ellos y sus familias.

Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las medidas de mitigación
		<p>tiene un ingreso de hasta dos salarios mínimos.</p> <p>El Proyecto autorizado genera empleos directos durante la etapa de operación y mantenimiento del sitio.</p>	<p>empleos permanentes y 6 empleos temporales.</p>	
Actividades productivas	Principal actividad productiva	<p>Durante la etapa de operación y mantenimiento se generaron hasta 60 empleos directos los cuáles contribuirán a la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.</p>	<p>Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto se contempla la generación de 60 empleos directos los cuáles contribuirán a la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.</p>	<p>No hay medidas de mitigación por ser un impacto positivo.</p>
Infraestructura	Infraestructura Turística y de servicios	<p>El Municipio de Valle de Bravo ofrece servicios turísticos para las personas que buscan disfrutar del entorno de naturaleza en la región de Avándaro.</p>	<p>Las obras de conservación contribuirán a generar la conservación del ecosistema. Además, favorecerá el impulso al sector turístico y de servicios del municipio al ofrecer una opción sustentable al sector turístico.</p>	



## VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

El proyecto implica una modificación del paisaje y de la geomorfología al introducir en el ambiente elementos que contrastan con el entorno natural; cabe señalar que dicho contraste es sólo parcial, pues ya existen otros elementos urbanos de similares características, reflejados en la infraestructura ya existente en el sitio del Proyecto. No obstante, se prevé que las condiciones generales del sitio (actualmente con un grado importante de perturbación) y de las áreas circundantes mejoren en cuanto a sus características y en la función ambiental que desempeñan mediante la aplicación de las medidas de mitigación consideradas, lo que representará un impacto de alcance que va más allá del ámbito local.

El Proyecto tendrá un impacto en contribuir al desarrollo de los sectores económicos y del componente sociocultural. Contribuirá en un grado importante al mejoramiento de las condiciones del entorno. El proyecto considera la aplicación de las medidas de mitigación respectivas para contrarrestar el efecto de los impactos ambientales adversos que serán generados.

## VII.5 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental (PMA) es una herramienta básica cuyo propósito final es cumplir con el control ambiental mediante la aplicación de medidas, métodos y sistemas necesarios para el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y normativas en la materia, así como las medidas de mitigación propuestas. Estos Subprogramas se encuentran rigen el control ambiental en el Proyecto autorizado, la Proyecto contempla apegarse a los mismos.

El Subprograma de Vigilancia Ambiental contempla los siguientes Subprogramas a fin de hacer del proyecto ambientalmente factible.

**Tabla VII. 21. Objetivos del Reglamento, Subprogramas y/o Planes propuestos**

Reglamento, Subprograma y/o plan	Objetivo
Reglamento General del Proyecto	<p>Establecer las reglas para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en materia de uso del suelo, establecidos en los ordenamientos ecológicos aplicables y en el Plan de desarrollo urbano del Municipio de Valle de Bravo.</p> <p>Establecer lineamientos para cumplir con la normatividad ambiental en materia de emisiones a la atmósfera, ruido, residuos, suelo y agua.</p> <p>Concientizar a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, vegetación y fauna.</p>
Subprograma de Calidad del aire y ruido	<p>Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de GEI derivados de la combustión los cuales disminuyen la calidad del aire.</p> <p>Prevenir y minimizar las emisiones de ruido.</p>

Reglamento, Subprograma y/o plan	Objetivo
Subprograma de Conservación de las características fisicoquímicas del suelo	Garantizar que los suelos no serán contaminados por malas prácticas (derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.).
Subprograma de Manejo de Residuos	Minimizar la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RS), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua cumpliendo
Subprograma de Manejo sustentable del agua y Conservación de la calidad	Garantizar el uso sustentable del agua y realizar el manejo de las aguas residuales de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre	Mitigar los efectos negativos sobre las especies de fauna y flora existentes, poniendo especial énfasis en aquellas especies relevantes para la conservación.  Este Subprograma contempla entre otras acciones el rescate de flora y fauna enfocado principalmente a las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Mitigar los efectos negativos sobre las especies de fauna y flora existentes, poniendo especial énfasis en aquellas especies relevantes para la conservación del ecosistema. Así como acciones para el manejo forestal del Sitio.
Subprograma de Educación Ambiental	Concientizar por medio de capacitación a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, flora y fauna, así como la importancia del manejo adecuado de los residuos

## VII.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL

En la siguiente tabla se presentan las medidas de mitigación propuestas por componente ambiental, así como el indicador de seguimiento, forma de supervisión y etapa de implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar diferentes impactos, así por ejemplo el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo y agua, además de que contribuye a minimizar la disminución de la calidad acústica.

**Tabla VII. 22. Medidas de seguimiento**

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
<b>Componente ambiental: Calidad del Aire y Acústica</b>				
Modificación de la calidad del aire.	<b>Medidas de prevención y control</b>			
	<p>Para el control de las emisiones a la atmósfera se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se llevará un registro del mantenimiento recibido a fin de garantizar que se encuentran en buen estado.</li> <li>- Los equipos utilizados en las diferentes etapas de construcción de la obra deberán considerar las recomendaciones del fabricante, a fin de garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.</li> </ul>	<p>Cumplimiento/ No cumplimiento De acuerdo a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT- 1994</p>	<p>Bitácora del equipo y maquinaria usada, tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerá como velocidad máxima permisible de 20 km/h en los caminos de terracería.</li> </ul>	<p>Cumplimiento/ No cumplimiento</p>	<p>Se realizarán revisiones periódicas. Se registrará en bitácora las inspecciones internas realizadas y en su caso cualquier incidente.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>
Modificación de la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El material granular que se transporte en camiones deberá estar cubierto con lonas para evitar la dispersión de partículas.</li> </ul>	<p>No. de camiones con lonas</p>	<p>Bitácora de registro del número de camiones utilizados y con uso de lona.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisiones de polvos. Esto se llevará a cabo principalmente durante la época de secas.</li> </ul>	<p>No. de pipas usada para el riego de áreas desmontadas</p>	<p>Bitácora de registro del número de pipas utilizadas. Se registrará el día y número de pipas contratadas.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda prohibida la quema de los residuos sólidos, incluyendo los residuos vegetales producto del desmonte, así como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados, los anteriores considerados como residuos peligrosos.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro de disposición final de todos los residuos generados durante la etapa de construcción del Proyecto. Se hará un archivo con los comprobantes correspondientes.	Preparación del sitio y construcción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento periódico del equipo y maquinaria.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento acorde a la NOM-080-SEMARNAT-1994	Bitácora del equipo y maquinaria usada, tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución.	Todas las etapas
Modificación de la calidad del aire y acústica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Proyecto autorizado, contempla la implementación de un reglamento, el cual incluirá las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido que deberán seguir los habitantes y trabajadores de las casas y en las demás áreas.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Reglamento que garantice evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	Operación y mantenimiento
<b>Componente ambiental: Estructura y características fisicoquímicas del suelo</b>				
Pérdida de suelo fértil.	<b>Medidas de prevención y control</b>			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	<p>A continuación se describen las medidas de mitigación que se llevarán a cabo para minimizar la pérdida de suelos fértiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se delimitarán previamente las áreas en donde se llevarán a cabo las obras de desmonte, despalme, nivelación, cortes y rellenos. Por ningún motivo se realizarán estas actividades fuera de las áreas delimitadas.</li> </ul>	Superficie (m <sup>2</sup> )	<p>Acotarse a los planos con la ubicación de las áreas a desmontar y zonas de cortes y rellenos.</p> <p>Se realizarán inspecciones internas periódicas para garantizar que no se afectan áreas adicionales. Se registrará en bitácora las inspecciones internas realizadas y en su caso se registrará cualquier incidente.</p>	Preparación del sitio y construcción
	<p>La capa de suelo fértil será recuperada una vez que se realice el desmonte, no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se colocará en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión. Este suelo será utilizado posteriormente para las áreas verdes. No se recuperará el suelo en los sitios que se identifique menos de 10 centímetros de espesor promedio de capa de suelo vegetal.</p>	Volumen (m <sup>3</sup> )	<p>Bitácora de registro de los volúmenes recuperados, ubicación de los sitios en donde se almacenan.</p>	Preparación del sitio y construcción
Pérdida de suelo fértil	<p>Se implementará el compostaje de los residuos vegetales, empleándose en las diversas áreas del proyecto.</p>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro.	Operación y mantenimiento
Contaminación del suelo	<b>Medidas de prevención y control</b>			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	<p>Para minimizar el riesgo de contaminación al suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice, a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. Con ello se minimizarán los posibles derrames al suelo.</p> <p>El Proyecto se registrará de acuerdo al reglamento, el cual incluirá las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido que deberán seguir los habitantes y trabajadores de las casas, además del resto de las áreas que contempla el Proyecto.</p>	No. de mantenimientos realizados	Bitácora de registro del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado.	Preparación del sitio y construcción
	<b>Medida de restauración</b>			
	<p>En caso de que exista un derrame sobre el suelo éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso en sitios autorizados, cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.</p>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Reglamento que garantice evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	Operación y mantenimiento
Incremento de los	<b>Medidas de prevención y control</b>			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
procesos erosivos	A continuación se describen las medidas para minimizar el incremento de los procesos erosivos:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los montones o acopios de suelo vegetal recuperado no se colocarán en lugares donde obstruyan drenajes naturales y puedan ser arrastradas por escorrentía superficial. Los montones de suelo vegetal deberán ser suficientemente estables para minimizar la pérdida de suelo vegetal por erosión eólica, lavado por lluvia, caída de terrones, etc.</li> <li>- No se prevé la extracción de humus, mantillo o suelo vegetal.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro de los sitios en donde se almacenó el suelo fértil, acompañado de anexo fotográfico. Se realizarán inspecciones internas periódicas para garantizar que se almacenan en forma adecuada. Se registrar en bitácora las inspecciones realizadas.	Preparación del sitio y construcción
	El Proyecto contempla los cortes mínimos y necesarios, solo aquellos que sean estrictamente requeridas para el desarrollo, entre otros fines para evitar la erosión.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y presentación del Subprograma.	Todas las etapas
	Se implementará un Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre que incluirá acciones para recuperar aquellas zonas en donde se presenten problemas de erosión.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y presentación del Subprograma.	Todas las etapas
	Los taludes de los caminos se reforestarán sólo con especies nativas siguiendo los lineamientos establecidos en el Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y anexo fotográfico.	Todas las etapas
	Se conservará y respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros en cada uno de sus lados del Río Tomatillos, para evitar la erosión de sus orillas.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y anexo fotográfico.	Todas las etapas

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	Los taludes de los caminos se reforestarán sólo con especies nativas siguiendo los lineamientos establecidos en el Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y anexo fotográfico.	Todas las etapas
	Establecer terrazas en los arbóreos que fueron extraídos, formando barreras para evitar la erosión y deslaves del material (principalmente en zonas con pendientes pronunciadas). Así mismo se recomienda plantar herbáceas y arbustos cuya finalidad será la fijación del suelo.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora y planos de ubicación de las terrazas	Preparación del sitio y construcción
	Debido a la susceptibilidad de los horizontes minerales del suelo a la erosión hídrica, se implementarán acciones de estabilización, estas serán planeadas en función de las características del suelo expuesto y la pendiente del terreno.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro y anexo fotográfico.	Todas las etapas
	Se reducirá la altura del corte del talud para lograr un adecuado ángulo de reposo de los materiales, de preferencia se consolidarán inclinaciones que consideran un ángulo de reposo de 45° (inclinaciones 1:1).	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora y planos estructurales. Anexo fotográfico.	Preparación del sitio y construcción
Contaminación del suelo	<b>Medidas de prevención y control</b>			
	Para controlar los residuos sanitarios se contratarán sanitarios portátiles, uno por cada veinticinco trabajadores. Se contratará una empresa para su mantenimiento periódico, la disposición final de los residuos estará a cargo de la empresa contratada y lo realizará en un sitio autorizado.	No. de sanitarios/No. de trabajadores	Bitácora del registro de mantenimiento de los sanitarios y comprobantes de la disposición final de los residuos.	Preparación del sitio y construcción



Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	<p>En las áreas de trabajo se llevará a cabo el manejo de los residuos sólidos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la colocación y separación de los diferentes tipos de residuos que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos que permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar.</li> <li>- Los residuos sólidos se clasificarán y separarán en residuos orgánicos (restos de comida, inorgánicos no reciclables (cerámica, madera, envolturas de alimentos) y reciclables (papel, latas de aluminio, vidrio, metal y envases).</li> </ul>	No. de contenedores por tipo de residuos.	Se llevará una bitácora del registro del manejo de los residuos acompañado con el archivo con los comprobantes de disposición final.	Preparación del sitio y construcción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los residuos serán trasladados periódicamente a un sitio autorizado; previa gestión con el Municipio de Valle de Bravo.</li> </ul>	Volumen de residuos generados/volumen de residuos dispuestos en sitios autorizados	Bitácora de registro y comprobante de la disposición de los residuos.	Preparación del sitio y construcción y operación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al término de la construcción del Proyecto, se llevará a cabo la limpieza de todo el sitio.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Registro en bitácora y anexo fotográfico.	Preparación del sitio y construcción y operación

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las áreas de trabajo se llevará a cabo el manejo de los residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, a fin de evitar la contaminación del suelo. Algunas de las actividades más relevante que se llevarán a cabo son las siguientes:</li> <li>- Los contenedores de aceite, combustibles, líquidos producto de lavado de piezas y otras sustancias líquidas peligrosas, se almacenarán los contenedores sobre recipientes portátiles para contener derrames.</li> <li>- Los sobrantes de aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente.</li> </ul>	No. de contenedores	Se mantendrán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.	Preparación del sitio y construcción
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas oficiales mexicanas.	No. de contenedores generados/No de contenedores dispuestos en sitios autorizados	Comprobantes del transporte y disposición final de los residuos.	Preparación del sitio y construcción
Contaminación del suelo	Al término de la etapa de preparación del sitio y construcción, el Área del Proyecto deberá quedar libre de todo tipo de residuo.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Recorrido al término de la construcción del Proyecto. Registro en bitácora y anexo fotográfico.	Preparación del sitio y construcción
	Se prohíbe el uso de herbicidas, como DDT y BHC, solo se utilizarán productos orgánicos.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Implementación del Reglamento General del Proyecto.	Todas las etapas

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	El proyecto seguirá los lineamientos del Subprograma para el Manejo de Residuos que incluye las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos que deberán seguir los huéspedes y trabajadores de las viviendas y demás áreas que contempla el Proyecto.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Subprograma que garantice evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos y gaseosos.	Operación y mantenimiento
<b>Componente ambiental: Hidrología superficial</b>				
	<b>Medidas de prevención y control</b>			
Modificación del patrón de drenaje pluvial	<p>A continuación se describen las medidas planteadas para minimizar y controlar las afectaciones al patrón de drenaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se delimitará previamente las áreas en donde se llevarán a cabo excavaciones, cortes y rellenos. Por ningún motivo se realizarán actividades de excavación y relleno fuera de las áreas delimitadas.</li> <li>- Se registrar en bitácora las inspecciones realizadas y en su caso se registrará cualquier incidente.</li> </ul>	Superficie (m <sup>2</sup> )	Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar que no se afecten áreas adicionales.	Preparación del sitio y construcción
Modificación del patrón de drenaje pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se acumulará material (residuos vegetales, suelo fértil, material de corte, etc.) sobre los cauces de los arroyos intermitentes o escurrimientos.</li> </ul>	Cumplimiento/ No cumplimiento	<p>Bitácora con el registro de la disposición de todos los residuos generados y comprobantes.</p> <p>Se realizarán inspecciones internas periódicas sobre los cauces para garantizar que no se dispongan residuos sobre ellos. Esto se registrará en una bitácora.</p>	Preparación del sitio y construcción

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
Modificación del patrón de drenaje pluvial	<b>Medida de restauración</b>			
	- En los escurrimientos más importantes se construirán puentes de tabloncillos de madera que permitirán el flujo libre del agua. Se dará un mantenimiento periódico, principalmente antes de la temporada de lluvias.	No. de puentes/ No. de escurrimientos importantes	Se realizarán inspecciones antes de la temporada de lluvias para garantizar el libre flujo del agua. Se registrará en bitácora las revisiones realizadas y/o acciones de mantenimiento.	Todas las etapas
Contaminación del agua	<b>Medida de prevención de control</b>			
	- No se dispondrá ningún tipo de residuo en el cauce del Arroyo Los Saucos y demás arroyos intermitentes.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora con el registro de la disposición de todos los residuos generados y comprobantes. Se realizarán inspecciones periódicas sobre los cauces para garantizar que no se está disponiendo residuos sobre ellos. Esto se registrará en una bitácora.	Preparación del sitio y construcción

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
	<p>- Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se contratarán sanitarios portátiles, uno por cada veinticinco trabajadores. El mantenimiento periódico estará a cargo de una empresa autorizada que entregará la documentación correspondiente.</p>	No. de sanitarios/No. de trabajadores	Bitácora de registro del mantenimiento de los sanitarios y comprobantes de la disposición final de los residuos.	Preparación del sitio y construcción
<b>Medida de prevención y control</b>				
	El Proyecto contempla la implementación de un Subprograma de Manejo de Residuos, el cual incluirá las acciones requeridas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos que deberán seguir los huéspedes y trabajadores de las viviendas además de las otras áreas que contempla el Proyecto.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación e implementación del Subprograma.	Operación y mantenimiento
Contaminación del agua	Se prohibirá el uso de herbicidas, como DDT y BHC.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación e implementación del Subprograma.	Operación y mantenimiento
	El Proyecto contempla cumplir con los ordenamientos legales en caso de requerirse el uso de plaguicidas.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación e implementación del Subprograma.	Operación y mantenimiento
	El Proyecto contempla el tratamiento y reuso de las aguas residuales que se generen.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación e implementación del Subprograma.	Operación y mantenimiento
Disminución de agua	<b>Medidas de prevención y control</b>			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
subterránea	Con el Objetivo de contribuir a la recarga del acuífero se dará mantenimiento continuo a las áreas verdes y ajardinadas del Proyecto.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora del registro de los métodos de captación utilizados. Incluir anexo fotográfico.	Operación y mantenimiento
	Se llevará a cabo el tratamiento del agua residual y se reutilizarán en el riego de las áreas verdes, para disminuir el consumo de agua.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Bitácora de registro de la operación y mantenimiento de cada planta de tratamiento.	Operación y mantenimiento
<b>Componente ambiental: Vegetación</b>				
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	<b>Medidas de prevención y control</b>			
	Se delimitará previamente las áreas a ser desmontadas y despalmadas.	Superficie desmontada (ha)	Implementación de un Reglamento General de Proyecto que garantice el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables. Plano con las superficies de desplantes.	Preparación del sitio y construcción

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
	El Proyecto cumplirá con los criterios establecidos en los Ordenamientos Ecológicos y del Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2020.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Implementación de un Reglamento General del Proyecto que garantice el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables. Plano con las superficies de desplantes.	Todas las etapas
	El Proyecto operará con los lineamientos del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre, en el cual se establecerán las acciones de saneamiento, calendario y monitoreo, para evitar la propagación de plagas en caso de que estas se registren, con el fin de conservar el bosque.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Todas las etapas
	El Proyecto contempla implementar el Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Todas las etapas
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	<b>Medidas de compensación</b>			
	El Proyecto operará con el Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre, donde se establecerán las acciones de saneamiento, calendario y monitoreo, para evitar la propagación de plagas (en caso de registrarse), con el fin de conservar el bosque.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Todas las etapas
Incremento a la	<b>Medidas de compensación</b>			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
fragmentación	Alrededor de cada vivienda e infraestructura desarrollada, se respetará la vegetación nativa a fin de asegurar su desarrollo y crecimiento.	Superficie desmontada/ superficie total por infraestructura (m <sup>2</sup> )	Implementación de un Reglamento General del Proyecto que garantice el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables. Plano con las superficies	Preparación del sitio y construcción
Disminución de la cobertura vegetal	El material de corte considerado como desperdicio está formado por rocas y fragmentos de estas, por lo que deberá ser dispuesto dentro de un banco de tiro, previamente identificado y autorizado por la autoridad competente.	Superficie desmontada/ superficie total por infraestructura (m <sup>2</sup> )	Implementación de un Reglamento General del Proyecto que garantice el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables.	Preparación del sitio y construcción
Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación	Medida de control y restauración			
	El Proyecto contempla las siguientes acciones con el fin de proteger a las especies nativas y promover su crecimiento, incluyendo las especies en estatus de conservación, acorde a los trabajos realizados en campo se registraron dos especies <i>Carpinus caroliniana</i> y <i>Comarostaphylis discolor</i> , aunque no dentro del área de desplante.	No. de organismos retirados	Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre. Bitácora del registro de los organismos retirados, indicando especie con un anexo fotográfico.	Todas las etapas



Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	<p>Se llevará a cabo el retiro y/o trasplante de especies comerciales que actualmente están abandonadas, las cuales enraizaron de manera superficial, en una retícula cerrada y poco natural. Se retirarán principalmente aquellas especies adultas deformadas por fototropismo o hacinamiento, se recuperarán especies que por sus dimensiones y características sean útiles para reforestar espacios previamente deforestados.</p>	<p>No. de organismos retirados y/o trasplantados En el caso de los organismos trasplantados se indicará la tasa de sobrevivencia</p>	<p>Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre Bitácora del registro de los organismos retirados y/o trasplantados, indicando especie y en su caso reubicación anexo fotográfico.</p>	<p>Todas las etapas</p>
<p>Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación</p>	<p>Se llevará a cabo el diagnóstico de los individuos existentes que aporten un valor ambiental en el Área donde se llevará a cabo el Proyecto y se realizará su tratamiento para combatir plagas, retiro de hierba y poda de saneamiento.</p>	<p>No. de organismos tratados y tasa de sobrevivencia</p>	<p>Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre. Bitácora del registro de los organismos tratados indicando especie. Se reportará la tasa de sobrevivencia. Se tendrá un anexo fotográfico.</p>	<p>Todas las etapas</p>

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
<p>Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación.</p>	<p>A continuación se describen las medidas para minimizar y controlar la afectación de las especies de flora silvestre, particularmente sobre las especies con algún estatus de conservación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de realizar las actividades de desmonte se identificarán y recuperarán aquellas especies factibles de ser reubicadas como son: las epifitas y orquídeas. Antes del traslado de los organismos, se identificarán los sitios en donde serán reubicados, ya que deberán tener características similares a los sitios en donde se encuentran los organismos a ser trasladados.</li> </ul>	<p>No. de organismos reubicados</p>	<p>Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre. Bitácora del registro de los organismos reubicados, indicando especie, número de organismos reubicados por especie, sitio de reubicación y anexo fotográfico.</p>	<p>Preparación del sitio. Una semana antes de realizar las actividades de desmonte</p>
<b>Componente ambiental: Fauna</b>				
<p>Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación</p>	<p>El Proyecto contempla implementar un Subprograma de rescate y manejo de fauna.</p>	<p>Cumplimiento/ No cumplimiento</p>	<p>Presentación e implementación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.</p>	<p>Todas las etapas</p>
	<p>El Proyecto no contempla el aprovechamiento de especies en estatus de conservación según la NOM- 059-SEMARNAT-2010, se promoverá la conservación y restauración del hábitat de las especies de fauna.</p>	<p>Cumplimiento/ No cumplimiento</p>	<p>Presentación e implementación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.</p>	<p>Todas las etapas</p>

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
	No se llevarán a cabo desmontes fuera de las áreas previamente delimitadas, no se utilizará fuego para realizar los desmontes.	Superficie (m <sup>2</sup> )	Implementación de un Reglamento General del Proyecto.	Preparación del sitio. Una semana antes de realizar las actividades de desmonte
	El desmonte se hará de forma paulatina y direccional, con el fin de promover el desplazamiento de la fauna hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Implementación de un Reglamento General del Proyecto. Bitácora con el registro de cómo se realizó el desmonte, fecha, punto de inicio y dirección en que se llevó a cabo.	Preparación del sitio y construcción
Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación	Se harán recorridos en las áreas que serán desmontadas, para realizar actividades de ahuyentamiento, promoviendo el desplazamiento de la fauna silvestre a las áreas colindantes.	No. de recorridos	Presentación e implementación del Subprograma de rescate y manejo de fauna. Se registrará en una bitácora de los recorridos realizados, indicando fecha y trayectoria.	Preparación del sitio. Una semana antes de realizar las actividades de desmonte

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
	En caso de encontrar algún organismo será reubicado de inmediato en las áreas más cercanas que conserven vegetación natural y con características similares. Por ningún motivo se deberá eliminar organismos.	No. de organismos rescatados	Presentación e implementación del Subprograma de Rescate de Flora y Fauna. Bitácora de registro de cada organism reubicado con fotografías y coordenadas de reubicación.	Etapas de preparación del sitio y construcción
	El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación e implementación del Subprograma de rescate y manejo de fauna.	Todas las etapas
Disminución del hábitat de la fauna silvestre	El Proyecto cumplirá con los criterios establecidos en los Ordenamientos Ecológicos y del Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2020.	Cumplimiento/No cumplimiento	Implementación de un Reglamento General del Proyecto que garantice el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables. Verificación interna del establecimiento de la zona de amortiguamiento y anexo fotográfico.	Todas las etapas
<b>Componente ambiental: Paisaje</b>				
Modificación del	Medida de prevención y control			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de implementación
paisaje	Se delimitará previamente las áreas a ser desmontadas, no se realizará fuera de estas áreas.	Superficie (m <sup>2</sup> )	Implementación de un Reglamento General del Proyecto que garantizará el cumplimiento de los instrumentos legales aplicables. Presentación de un plano con las superficie desplante.	Todas las etapas
	Alrededor de cada vivienda e infraestructura desarrollada se respetará la vegetación nativa a fin de asegurar su desarrollo y crecimiento.	Superficie (m <sup>2</sup> )	Implementación de un Reglamento General del Proyecto. Verificación interna de promoción al respeto de la vegetación y anexo fotográfico.	Preparación del sitio y construcción
	El Proyecto implementará el Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre, donde se establecen las acciones de saneamiento, calendario y monitoreo para evitar la propagación de plagas, en caso de que estas se registren con el fin de conservar el bosque.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Presentación del Subprograma de Conservación de flora y fauna silvestre.	Todas las etapas
	Medida de restauración y compensación			

Impacto ambiental	Tipo y descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapas de implementación
	El Proyecto promoverá la conservación de la vegetación nativa aledaña a cada infraestructura desarrollada y evitará la introducción de elementos artificiales que disminuyan la calidad del paisaje.	Cumplimiento/ No cumplimiento	Implementación de un Reglamento General del Proyecto. Verificación interna del establecimiento de las bardas verdes y anexo fotográfico.	Todas las etapas
<b>Componente ambiental: socioeconómico</b>				
Incremento del bienestar de la población	Medida de prevención y control			
	Se dará preferencia a la contratación de personal de localidades cercanas.	No. de personas de las localidades cercanas contratadas	Se registrará en bitácora el número de trabajadores en las localidades.	Etapas de preparación del sitio y construcción
Educación Ambiental	Se llevarán a cabo pláticas a los trabajadores sobre los siguientes temas:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de residuos haciendo énfasis en la importancia de la separación de los residuos.</li> <li>- Manejo de residuos peligrosos, en caso de que se generen, serán dirigidas principalmente hacia operadores de maquinaria y equipo.</li> <li>- Manejo adecuado de equipo y maquinaria para evitar problemas de contaminación de suelo y agua.</li> <li>- Conservación de la flora y fauna silvestre.</li> </ul>	No. de pláticas realizadas	Se registrará en bitácora las pláticas realizadas. Fecha, tema y no de trabajadores que asistieron.	Etapas de preparación del sitio y construcción

# **CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **CONTENIDO**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
--	---

## **TABLAS**

TABLA VIII. 1. ESPECIES DE FAUNA CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO.....	2
TABLA VIII. 2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	13

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### VIII.1. ESPECIES DE FAUNA CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO

Tabla VIII. 1. Especies de fauna con distribución potencial en el Área de Influencia y Área del Proyecto

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AMPHIBIA	Anura	Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de Los Pinos
AMPHIBIA	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante
AMPHIBIA	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana Ladradora Amarilla
AMPHIBIA	Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus angustidigitorum</i>	Rana Fisgona de Pátzcuaro
AMPHIBIA	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i>	Ranita de Cañón
AMPHIBIA	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana Arborícola de Montaña
AMPHIBIA	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes plicatus</i>	Rana de Árbol Plegada
AMPHIBIA	Anura	Hylidae	<i>Sarcohyla hapsa</i>	Rana Arborícola de la Orilla Norte
AMPHIBIA	Anura	Hylidae	<i>Talocohyla smithii</i>	Rana de Árbol Mexicana Enana
AMPHIBIA	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita Hojarasca
AMPHIBIA	Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana Termitera
AMPHIBIA	Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeiana</i>	Rana Toro
AMPHIBIA	Anura	Ranidae	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana Leopardo Neovolcánica
AMPHIBIA	Anura	Ranidae	<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana Manchada
AMPHIBIA	Anura	Ranidae	<i>Lithobates zweifeli</i>	Rana Leopardo
AMPHIBIA	Caudata	Plethodontidae	<i>Aquiloerycea cephalica</i>	Tlaconete Regordete
AMPHIBIA	Caudata	Plethodontidae	<i>Isthmura belli</i>	Tlaconete Pinto
REPTILIA	Squamata	Anguidae	<i>Abronia deppii</i>	Dragoncito del Eje Neovolcánico
REPTILIA	Squamata	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagartija Alicante del Eje Neovolcánico
REPTILIA	Squamata	Anguidae	<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto Alicante Cuello Rugoso
REPTILIA	Squamata	Anguidae	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagartija Caimán Sureña
REPTILIA	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de Montaña
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus subniger</i>	Lagartija Espinosa Llanera
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Lagartija Espinosa Transvolcánica
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija Espinosa del Pacífico
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija Espinosa de Grieta
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija Espinosa Mexicana
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija Espinosa de Collar



Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
REPTILIA	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de Árbol del Pacífico
REPTILIA	Squamata	Scindidae	<i>Plestiodon copei</i>	Eslizón Chato de Las Montañas
REPTILIA	Squamata	Scindidae	<i>Plestiodon indubitus</i>	Eslizón Chato de Cuernavaca
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra Terrestre Dos Líneas
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra Gris Nariz de Pala
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa Coralillo Real Occidental
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra Perico del Pacífico
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Cincuate Sureño
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra Ratonera
REPTILIA	Squamata	Colubridae	<i>Tantilla calamarina</i>	Culebrita Cabeza Negra del Pacífico
REPTILIA	Squamata	Dipsadidae	<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de Collar
REPTILIA	Squamata	Dipsadidae	<i>Rhadinaea taeniata</i>	Culebra Café de Pino Encino
REPTILIA	Squamata	Natricidae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra Parda Mexicana
REPTILIA	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra Lineada de Bosque
REPTILIA	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de Agua Nómada Mexicana
REPTILIA	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	Culebra Listonada de Tierras Altas Mexicana
REPTILIA	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra Listonada de Montaña Cola Larga
REPTILIA	Squamata	Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente Ciega Afroasiática
REPTILIA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus tlaloci</i>	Cascabel de Tlaloc
REPTILIA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Cascabel Transvolcánica
REPTILIA	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga Pecho Quebrado Mexicana
MAMMALIA	Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana
MAMMALIA	Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza del Eje Neovolcánico
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la caña de Jalisco
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Reitrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys sumichastri</i>	Ratón cosechero de montaña
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de La Malinche
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus hyllocetes</i>	Ratón transvolcánico
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de orejas negras
MAMMALIA	Rodentia	Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	Metorito mexicano
MAMMALIA	Rodentia	Heterómidae	<i>Heteromys irratus</i>	Ratón espinoso mexicano
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca
MAMMALIA	Soricomorpha	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña de Saussure

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
MAMMALIA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño
MAMMALIA	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño
MAMMALIA	Carnivora	Mustélidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola roja
MAMMALIA	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
MAMMALIA	Carnivora	Felidae	<i>Hepailurus Yagouaroundi</i>	Yaguarundi
MAMMALIA	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de 9 bandas
MAMMALIA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
MAMMALIA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonicters nivalis</i>	Murciélago magueyero mayor
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago rabón de Geoffroy
MAMMALIA	Chiroptera	Molosidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Myotis mexicano
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Myotis de Yuma
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Myotis bordado
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lenguetón
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frutívoro tolteca
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus literatus</i>	Murciélago frutívoro gigante
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonyscteris yerbabuenae</i>	Murciélago magueyero menor
MAMMALIA	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophyla</i>	Murciélago barba arrugada
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	Murciélago lengua larga
MAMMALIA	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago gris de lengua larga
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevilli</i>	Murciélago cola peluda canoso
MAMMALIA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Canela
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i>	Pato Chalcuán
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	Pato Mexicano
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate
AVES	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida
AVES	Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Transvolcánica
AVES	Galliformes	Odontophoridae	<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Barrada
AVES	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor
AVES	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso
AVES	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Común
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas
AVES	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común
AVES	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy
AVES	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical
AVES	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño
AVES	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo
AVES	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor
AVES	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo
AVES	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides storeri</i>	Vencejo Cara Blanca
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo Nuca Blanca
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco
AVES	Apodiformes	Apodidae	<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo Tijereta Mayor
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Orejas Violetas
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus calliope</i>	Zumbador Garganta Rayada

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaeoptila sordida</i>	Colibrí Opaco
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho Norteño
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus auriceps</i>	Esmeralda Occidental
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí Orejas Blancas
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta
AVES	Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo
AVES	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus tenuirostris</i>	Rascón Azteca
AVES	Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora
AVES	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja
AVES	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana
AVES	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío
AVES	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de Collar
AVES	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana
AVES	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita
AVES	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario
AVES	Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora
AVES	Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
AVES	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado
AVES	Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia immer</i>	Colimbo Común
AVES	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde
AVES	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra
AVES	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihli</i>	Ibis Ojos Rojos
AVES	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común
AVES	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
AVES	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus solitarius</i>	Águila Solitaria
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote Rítmico
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote Serrano
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café
AVES	Strigiformes	Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote Oyamelero Norteño
AVES	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante
AVES	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana
AVES	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela
AVES	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates stricklandi</i>	Carpintero Transvolcánico
AVES	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común
AVES	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
AVES	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón
AVES	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino
AVES	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pachyrhamphus major</i>	Cabezón Mexicano
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Chichihí
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Mosquero del Balsas
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fibí
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero
AVES	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito
AVES	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo
AVES	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo brevipennis</i>	Vireo Pizarra
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo Gorra Negra
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojillo
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo
AVES	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador
AVES	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano
AVES	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona
AVES	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar
AVES	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica
AVES	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara Pecho Gris

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común
AVES	Passeriformes	Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano
AVES	Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero Embridado
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta
AVES	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera
AVES	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
AVES	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo Corona Amarilla
AVES	Passeriformes	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita
AVES	Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito
AVES	Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i>	Capulinerio Gris
AVES	Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro
AVES	Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco
AVES	Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano
AVES	Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano
AVES	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris
AVES	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila albiloris</i>	Perlita Pispirria
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Matraca Barrada
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz
AVES	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Saltapared Pecho Gris
AVES	Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul
AVES	Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Maulador Gris
AVES	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo
AVES	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuicacoche Moteado
AVES	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño
AVES	Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto
AVES	Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acuático Norteamericano
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de Frantzius
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo Azteca
AVES	Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado
AVES	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico
AVES	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes abeillei</i>	Picogrueso Encapuchado
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Picogrueso Norteño
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto Rojo
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado
AVES	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero Corona Rayada
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero Pecho Negro
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon virenticeps</i>	Rascador Cejas Verdes
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador Nuca Canela
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero Canelo
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado



Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela
AVES	Passeriformes	Passerellidae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos
AVES	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus auropilla</i>	Chipe Suelero
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis speciosa</i>	Mascarita del Lerma
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>	Chipe Atigrado
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela Común
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas
AVES	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga erythrocephala</i>	Piranga Cabeza Roja
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopeplus</i>	Picogordo Amarillo
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado
AVES	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores
AVES	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela
AVES	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patas Rojas
AVES	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela

## VIII.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**Tabla VIII. 2. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales**

Etapa del Proyecto	Componente ambiental	Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto	
			Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij		
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>															
Preparación del sitio	Aire	Calidad del aire	Uso de maquinaria y equipo	1	4	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Aire	Calidad del aire	Almacenamiento de material y equipo	1	1	4	0	1	0	4	0.22	0.04	0.23	0.13	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Aire	Calidad del aire	Desmonte y despalde	2	2	3	0	1	2	4	0.26	0.11	0.30	0.17	<b>BAJO</b>
Construcción	Aire	Calidad del aire	Movimiento de tierras	2	2	3	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Construcción	Aire	Calidad del aire	Construcción de viviendas	1	2	3	0	1	0	5	0.22	0.04	0.23	0.1	<b>BAJO</b>
Construcción	Aire	Calidad del aire	Cerca perimetral	1	1	2	0	1	0	3	0.15	0.04	0.16	0.11	<b>BAO</b>
Construcción	Aire	Calidad del aire	Caminos	1	2	3	0	1	0	5	0.22	0.04	0.23	0.1	<b>BAJO</b>
Construcción	Aire	Calidad del aire	Transporte y acarreo de materiales y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Aire	Calidad acústica	Contratación de personal	3	3	4	0	1	0	3	0.37	0.04	0.39	0.26	<b>MODERADO</b>
Preparación del sitio	Aire	Calidad acústica	Uso de maquinaria y equipo	3	3	4	0	1	0	3	0.37	0.04	0.39	0.26	<b>MODERADO</b>
Construcción	Aire	Calidad acústica	Transporte y acarreo de materiales y equipo	3	3	4	0	1	0	4	0.37	0.04	0.39	0.21	<b>BAJO</b>

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Construcción	Relieve	Topografía	Movimiento de tierras	3	3	4	0	1	0	4	0.37	0.04	0.39	0.21	<b>BAJO</b>
Construcción	Relieve	Topografía	Camino	3	3	4	0	1	0	4	0.37	0.04	0.39	0.21	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	3	3	4	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Uso de maquinaria y equipo	3	3	4	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Almacenamiento de material y equipo	2	1	4	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Desmonte y despalle	3	3	3	0	1	2	4	0.33	0.11	0.37	0.21	<b>BAJO</b>
Construcción	Suelo	Características fisicoquímicas	Movimiento de tierras	3	3	3	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Operación y mantenimiento de viviendas	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Operación y mantenimiento de servicios	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Operación y mantenimiento de caminos	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Almacenamiento de material y equipo	2	2	4	0	1	0	3	0.30	0.04	0.31	0.21	<b>BAJO</b>
Construcción	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Movimiento de tierras	2	3	4	0	1	0	3	0.33	0.04	0.35	0.23	<b>BAJO</b>

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Construcción	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Construcción de viviendas	2	2	5	0	1	0	5	0.33	0.04	0.35	0.15	<b>BAJO</b>
Construcción	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Caminos	2	2	5	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología superficial	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	3	3	4	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología superficial	Características fisicoquímicas	Uso de maquinaria y equipo	3	3	4	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología superficial	Características fisicoquímicas	Almacenamiento de material y equipo	3	3	4	0	1	0	4	0.37	0.04	0.39	0.21	<b>BAJO</b>
Operación y mantenimiento	Hidrología superficial	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen	Almacenamiento de material y equipo	2	2	4	0	1	0	3	0.30	0.04	0.31	0.21	<b>BAJO</b>
Construcción	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen	Construcción de viviendas	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Construcción	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen	Caminos	2	3	5	0	1	0	4	0.37	0.04	0.39	0.21	<b>BAJO</b>

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Operación y Mantenimiento	Hidrología subterránea	Superficie de infiltración y volumen	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Hidrología subterránea	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	3	3	4	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Operación y mantenimiento	Hidrología subterránea	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Hidrología subterránea	Características fisicoquímicas	Operación y mantenimiento de servicios	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	<b>BAJO</b>
<b>MEDIO BIÓTICO</b>															
Preparación del sitio	Vegetación	Cobertura vegetal	Trazo y delimitación	2	2	5	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Cobertura vegetal	Uso de maquinaria y equipo	1	1	5	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Cobertura vegetal	Desmante y despalme	3	3	3	0	1	2	4	0.33	0.11	0.37	0.21	<b>BAJO</b>
Construcción	Vegetación	Cobertura vegetal	Construcción de viviendas	2	3	5	0	1	2	4	0.37	0.11	0.41	0.23	<b>BAJO</b>
Construcción	Vegetación	Cobertura vegetal	Caminos	2	3	5	0	1	2	4	0.37	0.11	0.41	0.23	<b>BAJO</b>

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Operación y Mantenimiento	Vegetación	Cobertura vegetal	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Abundancia y distribución de especies	Uso de maquinaria y equipo	2	3	4	0	1	0	3	0.33	0.04	0.35	0.23	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Abundancia y distribución de especies	Desmote y despalme	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Vegetación	Abundancia y distribución de especies	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Especies en estatus de conservación	Uso de maquinaria y equipo	1	2	5	0	1	0	4	0.30	0.04	0.31	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Vegetación	Especies en estatus de conservación	Desmote y despalme	2	3	4	0	1	0	5	0.33	0.04	0.35	0.15	<b>BAJO</b>
Operación y mantenimiento	Vegetación	Especies en estatus de conservación	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Contratación de personal	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Uso de maquinaria y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Desmante y despalme	2	3	4	0	1	0	5	0.33	0.04	0.35	0.15	<b>BAJO</b>
Construcción	Fauna	Hábitat	Construcción de viviendas	2	3	4	0	1	2	4	0.33	0.11	0.37	0.21	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Fauna	Hábitat	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Fauna	Hábitat	Operación y mantenimiento de las Viviendas	1	1	5	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Fauna	Hábitat	Uso y mantenimiento de áreas comunes	1	1	5	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Operación y Mantenimiento	Fauna	Hábitat	Mantenimiento de áreas verdes	1	1	5	0	1	0	4	0.26	0.04	0.27	0.15	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Contratación de personal	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Uso de maquinaria y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	<b>BAJO</b>
Preparación del sitio	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Desmante y despalme	2	3	4	0	1	2	5	0.33	0.11	0.37	0.17	<b>BAJO</b>



Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Construcción	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Transporte y acarreo de materiales y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO
Construcción	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Cerca perimetral	2	3	4	0	1	0	3	0.33	0.04	0.35	0.23	BAJO
Operación y mantenimiento	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	5	0	1	0	5	0.37	0.04	0.39	0.17	BAJO
Operación y mantenimiento	Fauna	Abundancia y distribución de especies de fauna	Operación y mantenimiento de caminos	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	BAJO
Preparación del sitio	Fauna	Especies en estatus de conservación	Contratación de personal	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO
Preparación del sitio	Fauna	Especies en estatus de conservación	Uso de maquinaria y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO
Preparación del sitio	Fauna	Especies en estatus de conservación	Desmonte y despalme	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO
Construcción	Fauna	Especies en estatus de conservación	Transporte y acarreo de materiales y equipo	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO
Construcción	Fauna	Especies en estatus de conservación	Cerca perimetral	2	3	4	0	1	0	4	0.33	0.04	0.35	0.19	BAJO

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Operación y Mantenimiento	Fauna	Especies en estatus de conservación	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	4	0	1	0	5	0.33	0.04	0.35	0.15	BAJO
Operación y Mantenimiento	Fauna	Especies en estatus de conservación	Operación y mantenimiento de caminos	1	1	5	0	1	0	5	0.26	0.04	0.27	0.12	BAJO
<b>SISTEMA SOCIOECONÓMICO</b>															
Preparación del sitio	Paisaje	Calidad	Almacenamiento de material y equipo	1	3	3	0	1	1	4	0.26	0.07	0.29	0.16	BAJO
Preparación del sitio	Paisaje	Calidad	Desmonte y despalme	2	3	4	0	1	2	4	0.33	0.11	0.37	0.21	BAJO
Construcción	Paisaje	Calidad	Construcción de viviendas	1	1	3	0	1	2	4	0.19	0.11	0.23	0.13	BAJO
Construcción	Paisaje	Calidad	Cerca perimetral	1	1	3	0	1	2	4	0.19	0.11	0.23	0.13	BAJO
Construcción	Paisaje	Calidad	Caminos	1	1	3	0	1	2	4	0.19	0.11	0.23	0.13	BAJO
Operación y Mantenimiento	Paisaje	Calidad	Mantenimiento de áreas verdes	2	2	4	0	1	0	5	0.30	0.04	0.31	0.14	BAJO

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Preparación del sitio	Población	Calidad de vida	Contratación de personal	6	4	4	0	1	0	0	0.52	0.04	0.53	0.53	ALTO
Operación y mantenimiento	Población	Calidad de vida	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	0	0.26	0.04	0.27	0.27	MODERADO
Operación y mantenimiento	Población	Calidad de vida	Operación y Mantenimiento de los servicios (demanda de servicios)	2	2	5	0	1	0	3	0.33	0.04	0.35	0.23	BAJO
Preparación del sitio	Población	Flujo vehicular	Uso de maquinaria y equipo	2	3	4	0	1	0	5	0.33	0.04	0.35	0.15	BAJO
Construcción	Población	Flujo vehicular	Transporte y acarreo de materiales y equipo	6	4	4	0	1	0	4	0.52	0.04	0.53	0.3	MODERADO
Preparación del sitio	Economía local	Actividad económica	Contratación de personal	6	4	4	0	1	0	0	0.52	0.04	0.53	0.53	ALTO
Preparación del sitio	Economía local	Actividad económica	Uso de maquinaria y equipo	6	4	4	0	1	0	0	0.52	0.04	0.53	0.53	ALTO
Construcción	Economía local	Actividad económica	Transporte y acarreo de materiales y equipo	6	4	4	0	1	0	0	0.52	0.04	0.53	0.53	ALTO
Operación y Mantenimiento	Economía local	Actividad económica	Contratación de personal	1	1	5	0	1	0	0	0.26	0.04	0.27	0.27	MODERADO

Etapa del Proyecto	Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
				Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
Operación y mantenimiento	Infraestructura	Turística y de servicios	Operación y mantenimiento de las Viviendas	6	6	7	0	1	0	0	0.70	0.04	0.71	0.71	<b>ALTO</b>

Impacto Benéfico

Impacto Adverso