

Contenido

PRESENTACIÓN.....	1
SÍNTESIS DEL PROYECTO (Resumen ejecutivo).....	3
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE.....	9
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	9
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	9
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	9
I.1.3 DOCUMENTACIÓN LEGAL CON LA QUE SE ACREDITA LA POSESIÓN DEL PREDIO	9
I.1.4 DURACION DEL PROYECTO	9
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE	9
I.2.2 REGISTRO GENERAL DEL CONTRIBUYENTE.....	10
I.2.3 DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL	10
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES	10
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO	10
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.....	10
I.3.3. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO	10
I.3.4. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL DOCUMENTO EN MATERIA FORESTAL Y EN SU CASO, DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USOS DE SUELO.....	10
.....	11
II. DESCRIPCIÓN DEL O LOS USOS QUE SE PRETENDEN DAR AL TERRENO.	12
INFORMACIÓN GENERAL.....	12
II.1. OBJETIVO DEL PROYECTO	13
II.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	14
III. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS O DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS.	15
III.1 UBICACIÓN FÍSICA	15

III.2 URBANIZACIÓN DEL ÁREA	18
III.3 INVERSIÓN REQUERIDA	18
III.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	19
III.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO	20
III.6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL	25
III.7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL	27
III.8 PROGRAMA DE TRABAJO.....	28
III.9 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	39
III.10 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO	44
III.11. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	46
III.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	46
III.13 RESIDUOS.....	47
IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO.....	49
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	49
V. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA. ..	59
V.1. MEDIO ABIÓTICO	59
V.2. MEDIO BIÓTICO	69
VI. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.	103
VI.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.	103
VI.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA.	106
VII. UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TASAS DE EROSIÓN DE LOS SUELOS, ASÍ COMO LA CALIDAD, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA, EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÁN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.	111
VII.1 UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TASAS DE EROSIÓN DE LOS SUELOS, ASÍ COMO LA CALIDAD, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA, EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÁN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.	111

VII.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA AFECTACIÓN AL RECURSO AGUA EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÍAN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN.	119
VII. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO	127
VII.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO	127
VIII.2 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL AREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO.	138
VIII.3 ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON UN MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.....	145
IX. PLAZO PROPUESTO Y LA PROGRAMACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE SUELO.....	150
IX.1 PLAZO DE PROPUESTO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL.....	150
IX.2 PROGRAMACIÓN PARA LAS ACCIONES DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	150
IX.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	158
IX.2.3 SUPERVISIÓN TÉCNICA.	159
X. PROPUESTA DE PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS Y SU ADAPATACIÓN AL NUEVO HÁBITAT, EN CASO DE AUTORIZARSE EL CAMBIO DE USO DE SUELO.	160
XI. IDENTIFICACIÓN, DESCRPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	161
XI.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	161
XI.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	169
XI.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	178
XI.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS.	183
XI.5. CONCLUSIONES.....	185
XII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.	186
XII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	186
XII.2. IMPACTOS RESIDUALES	191
XII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	191
XII.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	192
XII.5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	192
XII6 PRONÓSTICO AMBIENTAL.	193
XII.7 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	193
XII.7 SEGUIMIENTO Y CONTROL	200

XIII. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO.	205
XIV. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DEL PRESTADOR DE SERVICIOS FORESTALES QUE HAYA ELABORADO EL ESTUDIO, Y DEL QUE ESTARÁ A CARGO DE LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.	214
NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	214
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	214
DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO.....	214
COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula Profesional).....	214
COPIA DEL REGISTRO FORESTAL NACIONAL	215
XV. VINCULACIÓN Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	216
XV.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.....	216
XV.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).	227
XV.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).	262
XV.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	265
XV.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	269
XVI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	276
XVI.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	276
XVI.1.1 CARTOGRAFÍA	276
XVI.1.2. FOTOGRAFÍAS.	277
XVI.1.3. VIDEOS.....	278
XVI.2.1. MEMORIAS	278
ANEXOS	290
GLOSARIO	295
BIBLIOGRAFIA	298

PRESENTACIÓN

Existe un gran número de obras o actividades que para desarrollarse requieren tanto de autorización en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) como de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), lo cual implica presentar por cada una el trámite correspondiente ante unidades administrativas distintas, la elaboración de dos estudios para analizar diversos aspectos ambientales de un mismo proyecto, costos a los particulares y cargas de trabajo innecesarias para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Si bien las autorizaciones antes señaladas derivan de dos leyes distintas, también es cierto que comparten identidad de propósitos y alcances, por lo que teniendo como objetivo la simplificación de los trámites, acortar tiempos de respuesta, y beneficiar a los interesados en desarrollar obras o actividades con estas características, con fecha 22 de diciembre de 2010, se emitió el ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan (ACUERDO).

La modalidad del presente estudio para el conjunto de obras que conforman el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO”*, se fundamenta en el **Art. 28 Fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, que señala las actividades que requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental de la Secretaría y que a la letra dice **“...X. Obras y actividades** en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o **zonas federales...**”. En el **Artículo 5o Inciso R) Fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, que señala lo siguiente; **“...I. Cualquier tipo de obra Civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y...”. Por lo anterior el presente documento se ajusta a lo señalado en el **ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan (ACUERDO)**. para la **Modalidad B** que corresponde lo siguiente: **“...a las obras o actividades señaladas en la fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28 de la LGEEPA, excepto la fracción V del propio artículo de la LGEEPA...”**.

Es así que, el presente Documento Técnico Unificado Modalidad “B” Particular está realizado con el objetivo de tramitar de manera conjunta ante la SEMARNAT, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA*

CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO”.

El trámite de cambio de uso del suelo se sustenta en materia forestal, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 93 de la LGDFS (DOF 05-06-2018) y 121 de su Reglamento (DOF 31-10-2014), mientras que en materia ambiental se sustenta en el artículo 28 de la LGEEPA. El presente DTU modalidad “B”, se ha estructurado tomando en cuenta el *INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD “B”*, emitido por la SEMARNAT como una guía para verter la información necesaria para la evaluación del proyecto.

Es de suma importancia mencionar que el proyecto consiste en la construcción de 4 casas habitacionales en un predio de **2493.98 m²**, equivalente a 0.249398 has, así mismo, se pretende cambiar el uso de suelo en una superficie de **1520 m²**, equivalente a 0.1520 Has, lo cual representa el 61% de la superficie total, A demás comprende una superficie de desplante de **750.53 m²**, estos divididos en 4 lotes, cada uno de estos lotes con las siguientes características:

Lote	24	24A	32	32A
Superficie del predio	494.7 m ²	778.28 m ²	206.35 m ²	1014.65 m ²
Superficie de desplante	181.34 m ²	233.36m ²	102.48 m ²	233.35 m ²
Superficie libre de construcción	313.36 m ²	544.92 m ²	103.87 m ²	781.3 m ²
Niveles	3	2	3	2
Alturas de entre piso	4 y 3.1 m	3.1 m	4 y 3.1 m	3.1 m
Estacionamiento	En el sótano	Parte superior del predio	En el sótano	Parte superior del predio
Planta baja	Sala, comedor, cocina, sala de TV y cuarto de servicio	Sala, comedor, sala de TV, cocina y cuarto de servicio.	Sala, comedor, cocina, sala de TV y cuarto de servicio	Sala, comedor, sala de TV, cocina y cuarto de servicio.
Segundo nivel	4 recamaras	4 recamaras	3 recamaras	4 recamaras
Azotea	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas

SÍNTESIS DEL PROYECTO (Resumen ejecutivo)

NOMBRE DEL PROYECTO

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

LOTE	UBICACIÓN	DOCUMENTO
32 Y 32 A	Paraje Denominado La Peña, S/N, en el municipio distrito de Valle de Bravo, México.	Escritura de compraventa No 9,217.
24 Y 24 A	La Peña, S/N, valle de Bravo, Estado de México.	Contrato de Compraventa No. 43,926.

TABLA 1. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

VERTICES	X	Y
1	379894	2123816
2	379916	2123807
3	379937	2123797
4	379929	2123778
5	379931	2123777
6	379920	2123754
7	379905	2123743
8	379902	2123743
9	379899	2123743
10	379893	2123744
11	379884	2123747
12	379874	2123749
13	379870	2123750
14	379879	2123774
15	379881	2123782

DURACIÓN DEL PROYECTO

El proceso de preparación del terreno y construcción será de 18 meses, mientras que la fase operativa será de 50 años sin abandono del sitio.

NATURALEZA DEL PROYECTO

Proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO”, pretende realizar la administración, elaboración de proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento, para realizar la construcción de un desarrollo habitacional de cuatro casas, en una superficie total de 2,493.98 m², equivalente a 0.249398 has, así mismo, se pretende cambiar el uso de suelo en una superficie de 1520 m², equivalente a 0.1520 Has, lo cual representa el 61% de la superficie total

Por sus características se clasifica en el sector secundario, en el subsector de construcción.

OBJETIVOS DE PROYECTO

Objetivo Particular.

- Construcción de 4 casas habitacionales.

Objetivo General.

- Mejorar la infraestructura habitacional, que sea acorde a lo establecido a los lineamientos de la autoridad municipal
- Ofrecer mayor confort con las viviendas a construir
- Contribuir a las condiciones ambientales de áreas suburbanas y urbanas.
- Generar empleos directos e indirectos, en su construcción y operación.
- Generar desarrollo integral de la región
- Reducir costos de operación

DIMENSIONES DEL PROYECTO

A continuación, se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- Superficie total del predio: 2,493.98 m² equivalente a 0.249398 Has
- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal: 1,520 m² equivalente a 0.1520 Has, lo cual representa un porcentaje del **61%**

ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto 3 especies con un total de 25 individuos arbóreos y 1 individuo considerado como herbácea (platanera), por lo que se requerirá el derribo de los siguientes individuos arbóreos:

TABLA 2. INDIVIDUOS ARBÓREOS A DERRIBAR

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7
	TOTAL	25

TABLA 3. VEGETACIÓN HERBÁCEA A DERRIBAR.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Musa paradisiaca</i>	Platanera	1
	TOTAL	1

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

FEDERALES

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.
- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RGDFS).
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.
- LEY DE AGUAS NACIONALES

ESTATALES

- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. SECRETARÍA DE ECOLOGÍA. MÉXICO. Gobierno del Estado de México. 1999.

- ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE MÉXICO. Gobierno del Estado de México. 2006.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA, EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)
- ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)
- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP)
- REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece la protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición
- NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
- 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.
- NOM-060-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- NOM-061-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

OTROS INSTRUMENTOS

- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO.

TABLA 4. INDICADORES DE IMPACTO PARA CADA FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE DE SER MODIFICADO POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	FACTORES DE IMPACTO
Abiótico	Atmósfera	-Dispersión de partículas de tierra -Niveles de ruido
	Clima	-Fenómenos meteorológicos atípicos en el sitio -Variaciones microclimáticas
	Suelo	-Cobertura -Compactación -Erosión -Uso actual -Contaminación por residuos sólidos del personal
	Hidrología Superficial y Subterránea	-Afectación a escurrimientos -Captación pluvial -Calidad del agua
Biótico	Flora	-Cobertura forestal (intensidad de corta) -Superficie de aprovechamiento -Especies endémicas o en riesgo -Sanidad forestal
	Fauna	-Alteración de hábitats -Desplazamiento de fauna silvestre
	Paisaje	-Cambio de cualidades escénicas
Social	Socioeconómico	-Generación de empleo y mano de obra - Servicios públicos -Generación de residuos sólidos y de manejo especial -Plusvalía en el valor del suelo -Calidad y nivel de vida

TABLA 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

Medida de mitigación	Indicadores	Resultado esperado
1. Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos	• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. • Número de sanciones.	• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. • Ninguna.
2. Programa de reforestación.	• Áreas de compensación de reforestación.	• Individuos arbóreos sanos y en buen estado. • Árboles sanos Dentro del polígono de reforestación.
3. Obras hidráulicas.	• Obras hidráulicas en buenas condiciones	• Encausar el agua pluvial de los escurrimientos naturales que presente el terreno.
4. Instalación de sanitarios portátiles.	• Existencia de sanitarios en el sitio del proyecto.	• No encontrar residuos de materia fecal en los predios aledaños al proyecto.
5. Reutilización de material de despalde.	• Metros cúbicos de material sobrante almacenados a los lados de la obra • Metros cúbicos de material sobrante almacenado en el sitio de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo	• Condiciones similares al inicio de los trabajos en cada las colindancias de la obra • b) Material de despalde y de material de nivelaciones
6. Control de labores de construcción.	• Personal que participa en el desarrollo del proyecto se desplace dentro de la superficie donde se desarrollará el proyecto.	• Áreas aledañas al proyecto en condiciones naturales muy similares a como se encontraba antes del inicio de la obra.

II. DESCRIPCIÓN DEL O LOS USOS QUE SE PRETENDEN DAR AL TERRENO.

INFORMACIÓN GENERAL

El presente proyecto, tiene como objeto la construcción de cuatro viviendas, las cuales contarán con los servicios para ser habitables, así mismo para su ejecución se tomará en cuenta la normatividad y legislación aplicable ante los tres ámbitos de gobierno. Se integra por un conjunto de obras (constructivas), actividades (de gestión, administración, control y supervisión) y estudios técnicos que garanticen la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

El proyecto consiste en construir cuatro viviendas, de las cuales, dos tendrán tres niveles con estacionamiento en el sótano y dos de dos niveles con estacionamiento en la parte superior del predio, en la parte norte se ubicarán las dos viviendas de dos niveles y en la parte sur se ubicarán las dos viviendas con tres niveles.

Para el proyecto antes mencionado primero determinaremos la rentabilidad y en segundo término como la más importante y origen de este documento la evaluación de impacto ambiental, este último es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantearán opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

Las construcciones de las viviendas comprenden diversas áreas y superficies, así como características particulares, por lo que a continuación se mencionan.

II.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es llevar a cabo la remoción de la vegetación forestal correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, para la posterior construcción de un desarrollo habitacional, en La Peña, municipio de Valle de Bravo, Estado de México por lo cual tiene como objetivo mejorar la oferta residencial de calidad existente en la zona, para lo cual pretende la construcción 4 de unidades habitacionales, unifamiliares. La superficie que se requiere para el cambio de uso de suelo del terreno forestal es de 1,520 m² (0.152 hectáreas) que corresponden al 61% de la superficie total del predio (2,493.98 m²).

La generación de proyectos viables tanto económicamente como ambientalmente resultan preponderantes para los sitios que tienen esta vocación, ya que mejoran las condiciones ambientales tanto a nivel local como regional.

La realización del proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, incidirá notablemente en:

PARTICULAR.

- Construir cuatro viviendas, que comprendan los servicios necesarios para su uso.

GENERALES.

- Mejorar la infraestructura de la zona.
- Reducir costos de operación.
- Incrementar la infraestructura habitacional que sea acorde a lo establecido por la autoridad municipal.
- Ofrecer mayor confort con las viviendas a construir.
- Contribuir a las condiciones ambientales de áreas suburbanas y urbanas.
- Generar empleos directos e indirectos, en su construcción y operación.
- Generar desarrollo integral de la región.

En las áreas verdes a establecer se buscarán especies propias de la región y se evitaren especies exóticas o invasoras las cuales desplazan a las especies locales.

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS VIVIENDAS

Lote	24	24A	32	32A
Superficie del predio	494.7 m ²	778.28 m ²	206.35 m ²	1014.65 m ²
Superficie de desplante	181.34 m ²	233.36m ²	102.48 m ²	233.35 m ²
Superficie libre de construcción	313.36 m ²	544.92 m ²	103.87 m ²	781.3 m ²
Niveles	3	2	3	2
Alturas de entre piso	4 y 3.1 m	3.1 m	4 y 3.1 m	3.1 m
Estacionamiento	En el sótano	Parte superior del predio	En el sótano	Parte superior del predio
Planta baja	Sala, comedor, cocina, sala de TV y cuarto de servicio	Sala, comedor, sala de TV, cocina y cuarto de servicio.	Sala, comedor, cocina, sala de TV y cuarto de servicio	Sala, comedor, sala de TV, cocina y cuarto de servicio.
Segundo nivel	4 recamaras	4 recamaras	3 recamaras	4 recamaras
Azotea	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas	En desnivel a dos aguas

II.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El Proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*. Es un conjunto de obras y actividades de gestión, administración, proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento.

Por sus características se clasifica en el sector secundario, en el subsector de construcción.

El proyecto consiste en construir cuatro viviendas en un predio total de 2,493.98 m² (lotes 24, 24A, 32 Y 32A), teniendo una superficie de desplante de 750.53 m² y una superficie libre de construcción de 1,743.45 lo que equivale a un porcentaje de 30% de desplante y 70% libre de construcción; el proyecto se localiza en el Municipio de Valle de Bravo, es importante mencionar que las especies maderables que serán susceptibles al Cambio de Uso Suelo, son especies consideradas como invasoras lo cual representa un impacto no significativo.

III. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS O DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS.

III.1 UBICACIÓN FÍSICA

SELECCIÓN DEL SITIO

La ejecución del presente proyecto, considera aspectos sociales, ambientales, económicos y técnicos. El proyecto se ubica en el Municipio de Valle de Bravo, con la finalidad de construir cuatro viviendas La Peña S/N, municipio de Valle de Bravo, Estado de México. El área donde se pretende ejecutar el proyecto no se encuentran especies florísticas o faunísticas de importancia ecológica, así mismo en la zona se encuentra urbanizada y catalogada como tal en el Plan Municipal de Desarrollo urbano, por lo que se puede mencionar que el proyecto se encuentra en el sitio apropiado para que se pueda ejecutar el proyecto.

Municipio de Valle de Bravo

El municipio de Valle de Bravo se localiza al poniente del Estado de México a 74 kilómetros de Toluca y colinda al norte con Donato Guerra, al sur con Temascaltepec, al oriente con Amanalco de Becerra y al poniente con Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Plátanos y Otzoloapan.

Sus coordenadas geográficas extremas son: latitud mínima 19° 04' 37" y máxima 19° 17' 28", longitud mínima de 99° 57' 34" y máxima de 100° 15' 54".

La Cabecera Municipal se ubica en los 19° 11' 45" de latitud norte y los 100° 08' de longitud oeste. La superficie territorial del municipio, reconocida por el IGECEM es de 42,119.30 hectáreas (421.19 km²), que representa 1.8 % de la superficie total del Estado de México.

El camino correspondiente del estudio se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

TABLA 7. COORDENADAS DEL PROYECTO.

Vértice	Coordenada x	Coordenada y
1	379894	2123816
2	379916	2123807
3	379937	2123797
4	379929	2123778
5	379931	2123777

Vértice	Coordenada x	Coordenada y
6	379920	2123754
7	379905	2123743
8	379902	2123743
9	379899	2123743
10	379893	2123744
11	379884	2123747
12	379874	2123749
13	379870	2123750
14	379879	2123774
15	379881	2123782

IMAGEN 1 VÉRTICES DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.



El proyecto se localiza dentro de la Peña S/N, Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, C.P. 51200.

MAPA 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.



III.2 URBANIZACIÓN DEL ÁREA

El área del proyecto se encuentra urbanizada y totalmente consolidada, en las inmediaciones de la Calle del Tambor, se cuenta con los servicios públicos básicos tales como:

TABLA 8. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

SERVICIOS
Vías de acceso primarias y secundarias
Zona Turística, zonas habitacionales, centro médico, centro comercial.
Servicio de agua potable
Energía eléctrica
Servicio telefonía móvil
Sistemas de drenaje de aguas residuales

Los servicios que se requieran en el área del proyecto, serán redistribuidos de acuerdo al programa de Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y Construcción.

III.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El presente proyecto tiene un monto estimado de inversión para obras civiles de \$5, 500, 000.00 (Cinco millones, quinientos mil pesos M.N.) y para actividades de elaboración y ejecuciones a nivel ambiental \$669,242.00 (seiscientos sesenta y nueve mil doscientos cuarenta y dos pesos 00/100 M.N.).

III.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El presente proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, es un conjunto de obras y actividades de gestión, administración, proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento.

El diseño de las viviendas está enfocado a minimizar los gastos de construcción y acondicionamiento de cada una de ellas teniendo de referencia la su superficie, y a que la ocupación de personas es de 4 a 6, por lo que a continuación se mencionan las particularidades de cada una de ellas:

TABLA 9. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Lote	24	24A	32	32A
Característica				
Niveles	3	2	3	2
Cajones de estacionamiento	4	4	4	4
Ubicación del estacionamiento	Sótano	Parte superior del predio	Sótano	Parte superior del predio
Tinaco (L)	1,100	1,100	1,100	1,100
Bombeo de agua	Hidroneumático	Hidroneumático	Hidroneumático	Hidroneumático
Capacidad de la cisterna (m ³)	10	10	7	10
Tubería de agua pluvial	3"	3"	3"	3"
Tubería de agua sanitaria	3"	3"	3"	3"

El proyecto contará con una superficie de total de 2,493.98 m², con una área libre de construcción de 1743.45 m², un área de desplante de 750.53 m², es importante mencionar que se está solicitando un área **Cambio de Uso de Suelo** para una superficie de **1,520 m²** lo cual es evidentemente superior a la superficie de desplante esto debido a que por cuestiones constructivas se necesitan de un área mayor para poder realizar las obras requeridas para las viviendas una vez realizadas las obras se destinarán como áreas vedes o áreas libres de construcción.

III.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en construir cuatro viviendas familiares, dos con 3 niveles y dos con 2 niveles, la superficie de cada vivienda corresponde de la siguiente manera, **lote 24** 494.65 m², **lote 24A** 778.28 m², **lote 32** 206.35 m² y **lote 32A** 1,014.65 m². Su diseño corresponde a las condiciones físicas del predio y se considera la preservación de áreas verdes, al concluir la construcción quedara un 70 % de área libre de construcción y de áreas verdes.

A continuación, se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total que requiere la obra (en m²).

2,493.98 m² equivalente a 0.249 Has, la cual se desglosa en la siguiente tabla:

TABLA 10. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Lote	24	24A	32	32A	Total
Superficie del predio	494.7 m ²	778.28 m ²	206.35 m ²	1014.65 m ²	2493.98 m ²
Superficie de desplante	181.34 m ²	233.36 m ²	102.48 m ²	233.35 m ²	750.53 m ²
Superficie libre de construcción	313.36 m ²	544.92 m ²	103.87 m ²	781.3 m ²	1743.45 m ²

A continuación, se presentan las superficies individuales para las viviendas.

IMAGEN 2 PLANO DE CONJUNTO



b) Superficie requerida (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

TABLA 11. SUPERFICIE A AFECTAR CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL.

SUPERFICIE TOTAL	2,493.98 m²	100.00%
Área afectar con cambio de uso de suelo	1,520 m ²	61 %
Área en donde NO se llevará a cabo el CUSTF	973.98 m ²	39 %

Durante la ejecución de este proyecto será necesario el derribó de 25 árboles que posteriormente serán replantados a razón de 10 por cada 1 derribado, en zonas cercanas destinadas al libre desarrollo de la flora y fauna o al sitio que así lo designe el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

TABLA 12. SUPERFICIE TOTAL PARA EL PROYECTO Y SUPERFICIE PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.

ÁREAS	SUPERFICIE	PORCENTAJE
Sin cambio de uso de suelo	973.98 m ²	39 %
Con cambio de uso de suelo	1,520 m ²	61 %
TOTALES	2,493.98 m²	100 %

En el siguiente mapa se muestra el área total a afectar para cambio de uso de suelo, con una superficie de 1,520 m² equivalente a 0.152 hectáreas lo cual representa un porcentaje del 61 % de la superficie total.

MAPA 2. SUPERFICIE TOTAL DEL CUST.



d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos.

TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES DE ACUERDO AL PROYECTO.

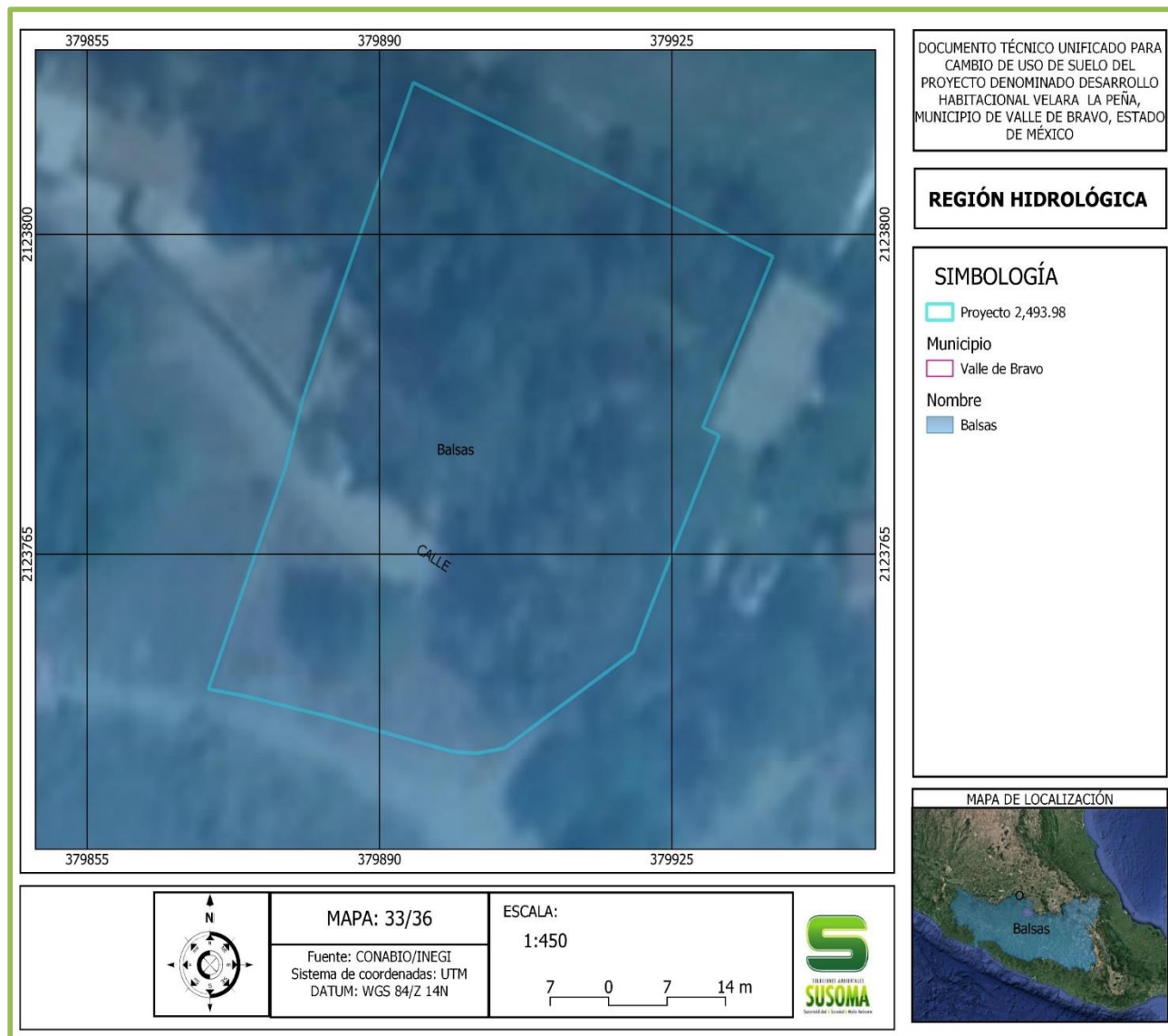
CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES*	Ha	%
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		
a) Áreas de naturales protegidas	0	0
b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo	0.2943	100
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)	0	0
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	0	0
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña	0	0
II. Áreas de producción	0	0
III. Áreas de restauración	0	0
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría	0	0
V. Áreas de otros usos (construcción y áreas verdes)	0.2943	100
Superficie total	0.2943	100

El proyecto se encuentra en un uso de suelo de acuerdo a la información geográficas de INEGI, Serie VII 2018, como Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia y Cuerpo de agua, sin embargo, de acuerdo a las condiciones actuales y al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo se encuentra con Uso Habitacional observándose como una zona urbanizada. Por otra parte, se considera que el proyecto se encuentra en un Área Natural Protegida de jurisdicción Federal denominada Cuenca de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, por lo que se tomaran las restricciones y/o tramitología que esta requiera.

III.6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica denominada Balsas (**RH-26**), Cuenca Río Cutzamala, como se muestra en la siguiente imagen.

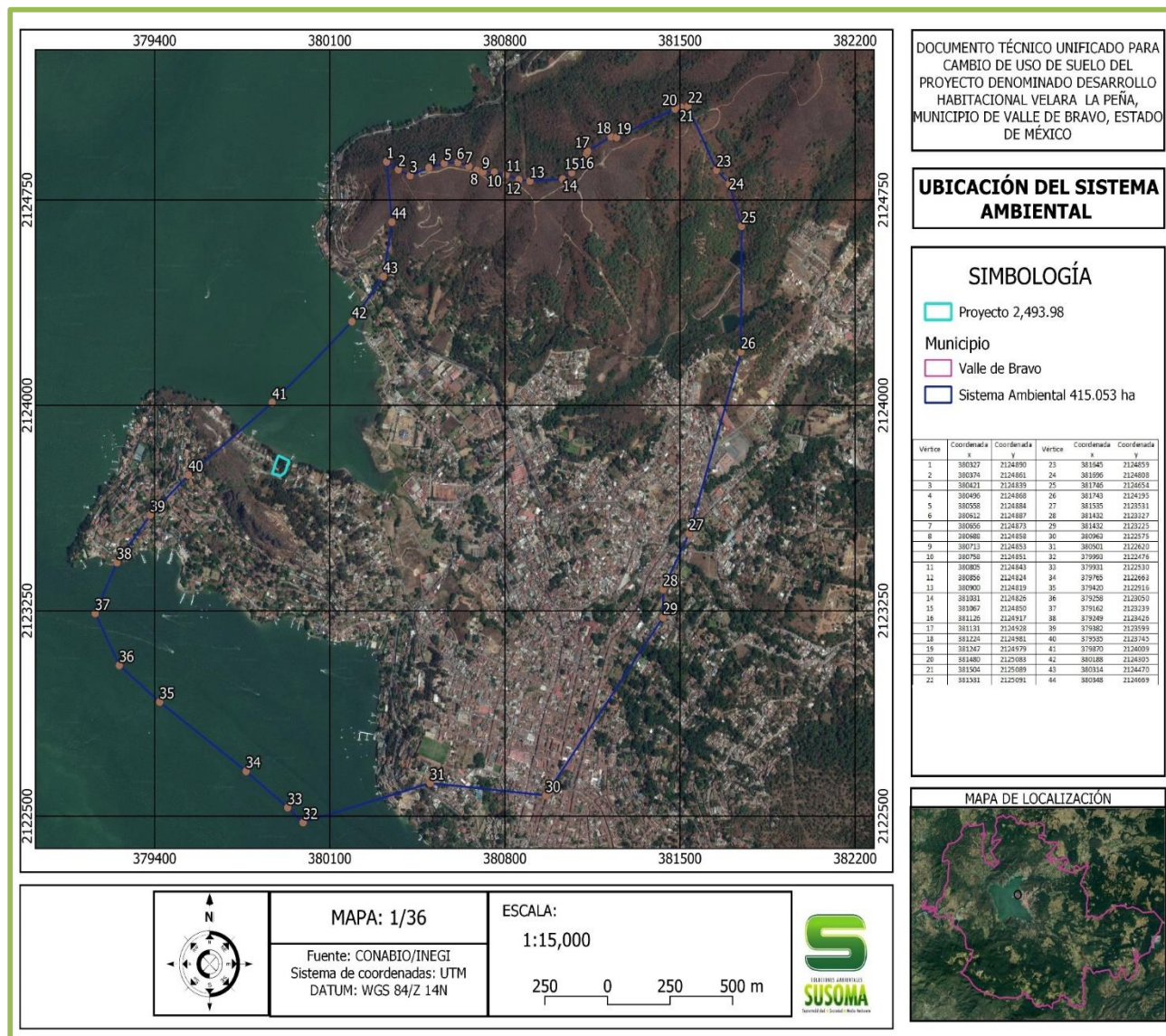
IMAGEN 3 REGIÓN HIDROLÓGICA EN DONDE SE UBICA EL PROYECTO.



El proyecto. Se encuentra en la parte centro del Municipio de Valle de Bravo, específicamente en la zona urbanizada de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio.

En la siguiente imagen se muestra la representación del proyecto y de su Sistema Ambiental.

MAPA 3. LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO Y SISTEMA AMBIENTAL.

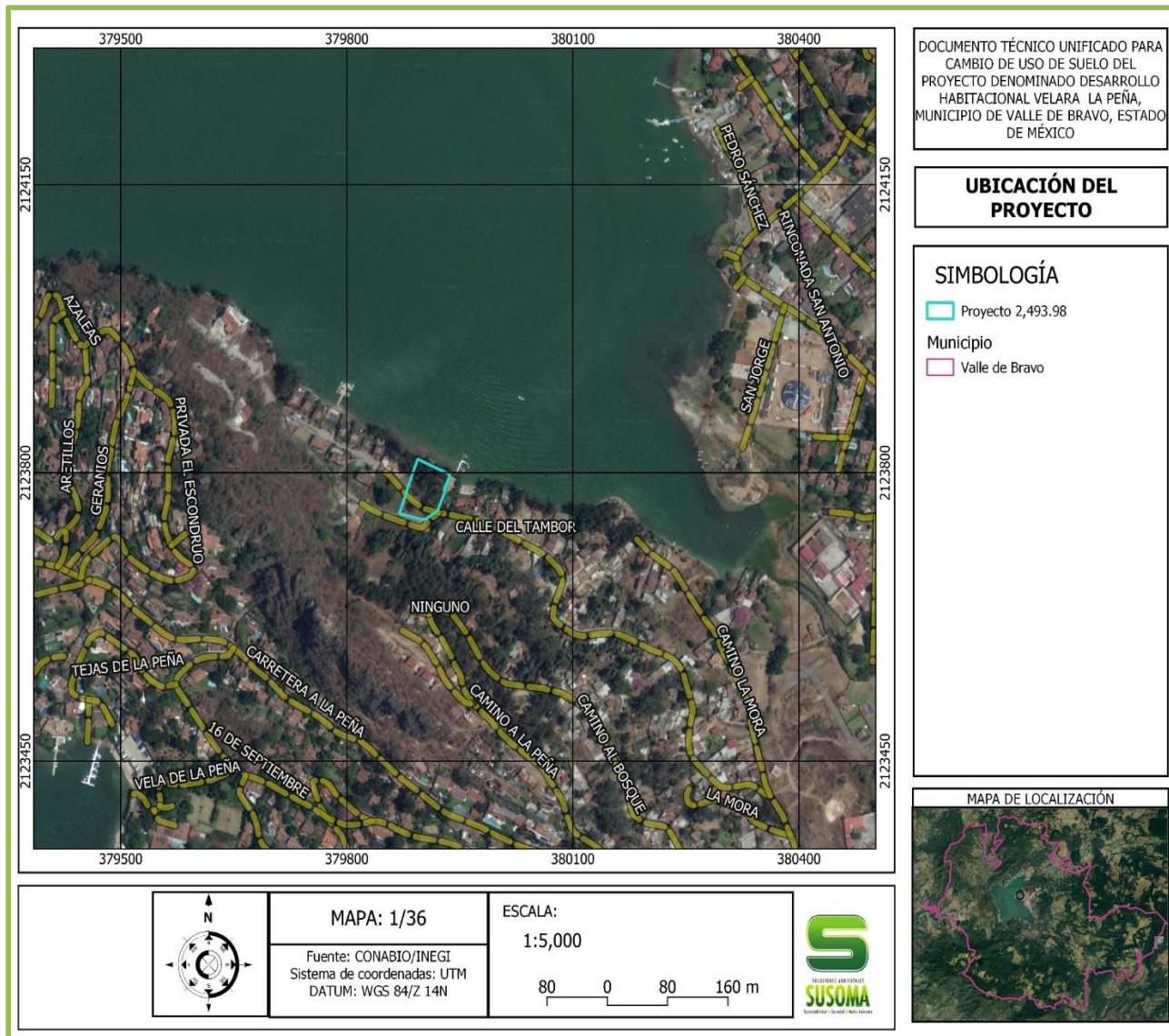


III.7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El proyecto. Se encuentra en La Peña, S/N, Municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

En la siguiente imagen se muestra la representación local del trazo del proyecto.

MAPA 4. REPRESENTACIÓN LOCAL.



III.8 PROGRAMA DE TRABAJO.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La ejecución del cambio de uso de suelo con motivo del desarrollo del proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, se encuentra ligado al desarrollo constructivo

A continuación, se mencionan las actividades específicas a realizar:

1. Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo mediante DTU.
2. Notificación de inicio de las actividades con motivo del cambio de uso de suelo.
3. Delimitación física de las áreas de desmonte.
4. Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna presente en el sitio.
5. Desmonte:
 - Marcaje de individuos
 - Derribo
 - Desrame
 - Troceo
 - Disposición final
6. Despalme:
 - Se delimitarán físicamente las áreas de desplante conforme se haya delimitado la zona del proyecto.
7. Inicio de proceso constructivo.
8. Ejecución de medidas de mitigación y compensación.
9. Operación y mantenimiento.

Al dar inicio a las actividades del presente proyecto se capacitará y concientizará al personal acerca de sus labores de ejecución en campo, así como la importancia de la conservación de los recursos, la prevención y mitigación de impactos que serán susceptibles a generar, y la importancia de cumplir con los requisitos de seguridad e higiene, para lo cual se desarrollará lo siguiente:

Los dispositivos para el control de tránsito que se utilizan en la protección de obras, son todos aquellos elementos diseñados para informar, advertir, reglamentar y proteger a conductores, peatones y obreros en

las zonas donde se desarrollarán las obras de construcción, mantenimiento, reparación y cualquier otra actividad para los servicios públicos en las vías de circulación.

Básicamente, los tipos de dispositivos para el control de tránsito utilizados en la protección de obras son los siguientes:

- Señalamiento vertical y marcas sobre el pavimento.
- Dispositivos de canalización.
- Dispositivos luminosos.
- Señalamiento manual.

Para dar cumplimiento y bajo normatividad se pondrán en práctica los criterios de las normas (N-CTR-CAR-1-07-016/00) “SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD” Capítulo 016 (Señalamiento y dispositivos para protección en obras), DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-001), SEÑALAMIENTO VERTICAL PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-002/01), DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-003/01), editadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) y el MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS.

La correcta aplicación de los dispositivos de señalamiento de obra, permitirán la adecuada consecución de obra constructiva y deberán ser utilizados durante todas las etapas del proyecto.

IMAGEN 4 SEÑALAMIENTOS CONVENCIONALES DE OBRA.

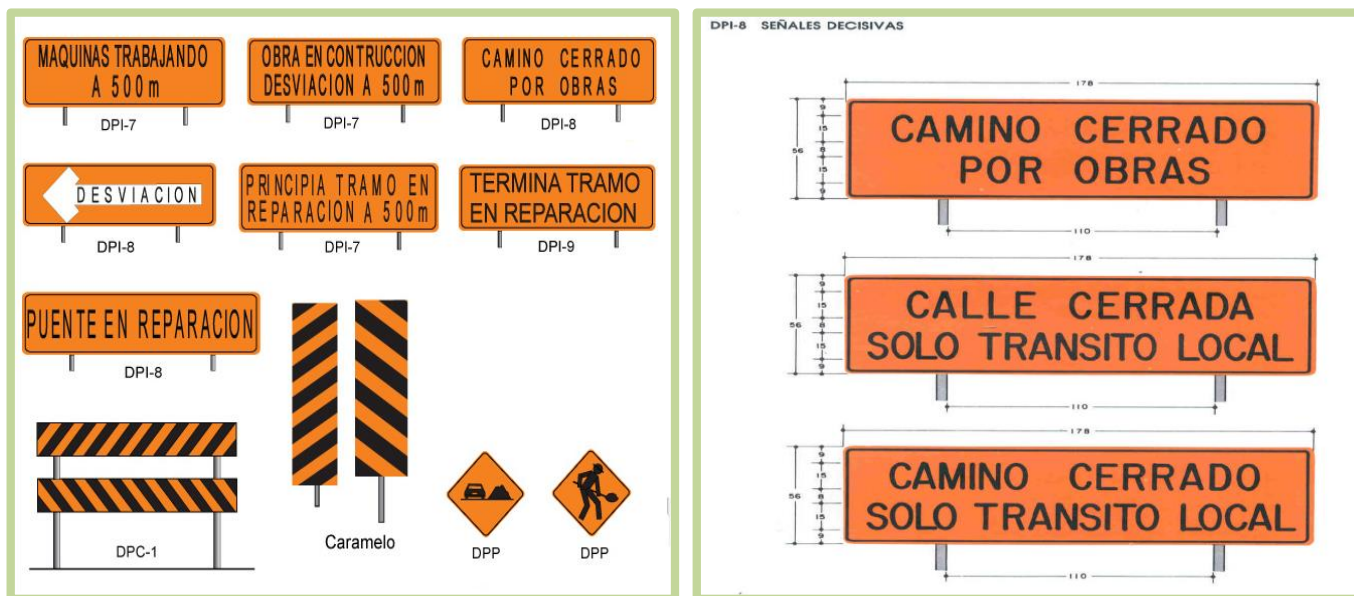


IMAGEN 5 SEÑALAMIENTOS CONVENCIONALES DE OBRA.

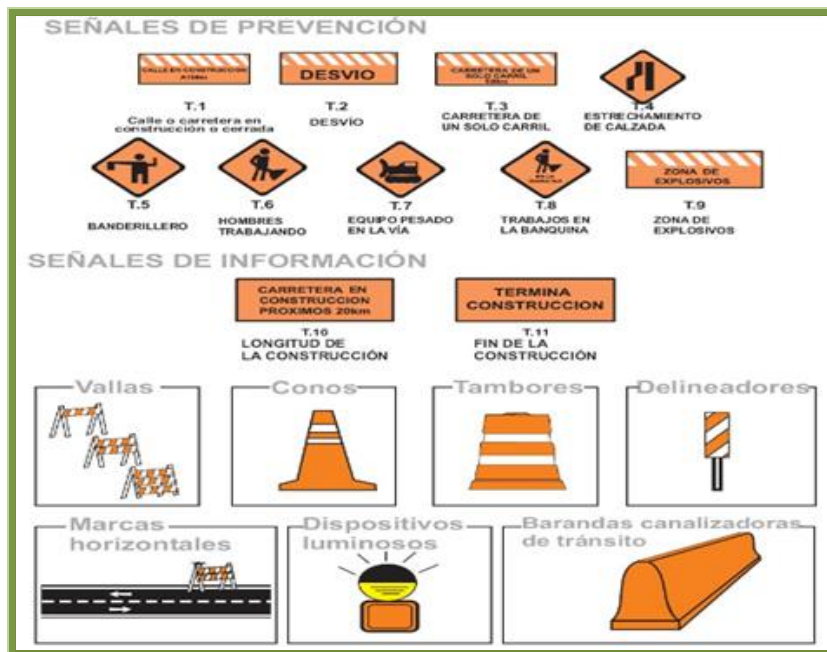


IMAGEN 6 SEÑALES RESTRICTIVAS.



A continuación, se describen las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio:

Delimitación del proyecto: Es el trabajo necesario previo y durante la construcción de la obra, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

Rescate y reubicación de flora y fauna: Previo al derribo de arbolado se realizarán recorridos para fomentar el desplazamiento de la fauna, así mismo la localización de posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños, además de rescatar la mayor cantidad de individuos de flora menores a 1 m de altura.

Desmante: Esta actividad incluye las acciones de derribo, troceo, desrame, carga y transporte de los productos forestales. Asimismo, incluye el control de los residuos derivados del desmante.

- El derribo del arbolado se realizará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrame se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales serán troceados para su rápida integración al suelo (follaje, ramas y puntas).
- La madera en rollo se extraerá del sitio y será donada.
- El equipo y maquinaria contarán con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Se evitará el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos.
- Se evitará ejecutar actividades de derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo, así como accidentes de trabajo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Se evitará dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Se deberá llevar a cabo la supervisión continua, durante la secuencia del CUSTF.

Despalme: Esta consiste en realizar el desprendimiento de la capa de suelo orgánico donde se realizará el cambio de uso de suelo, y se realizará por medio de maquinaria.

De acuerdo a lo antes mencionado se presenta el programa de actividades del proyecto

TABLA 13. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

ETAPA	ACTIVIDAD	MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PREPARACIÓN DEL SITIO	1. Delimitación del proyecto																		
	2. Rescate y reubicación de flora y fauna																		
	3. Desmonte																		
	4. Despalme																		
CONSTRUCCION	5. Armado y colado de la cimentación.																		
	6. Desplante y colocación de muros.																		
	7. Vaciado de concreto en muros.																		
	8. Armado y colocación de techumbre o entrepiso.																		
	9. Construcción de muros perimetrales.																		

ETAPA	ACTIVIDAD	MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	10. Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.																		
	11. Acondicionamiento de áreas verdes																		
Operación	12. Circulación de vehículos																		
	13. Circulación peatonal.																		
	14. Generación de residuos sólidos urbanos.																		
	15. Mantenimiento general de las viviendas.																		

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

TABLA 14. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
VÍAS DE ACCESO	De acuerdo a las características del proyecto comprende un camino de acceso ya establecido denominado Calle del Tambor.
AGUA POTABLE	Durante la construcción, se requerirá agua potable para los trabajadores, misma que se suministrará mediante botellas o garrafones, agua para la construcción, procurando que esta se suministre de alguna fuente cercana, evitando que no se altere el abasto de agua potable de las comunidades cercanas a la obra, esta será suministrada mediante camiones tipo pipa.
ENERGÍA ELÉCTRICA	Por las características de la obra, se utilizarán plantas portátiles generadoras de energía en el desarrollo de los conceptos que lo requieran.
AGUA RESIDUAL	Para atender con oportunidad las necesidades fisiológicas de los trabajadores y evitar problemas de deterioro ambiental, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, el agua requerida durante las distintas etapas.
TELÉFONO	La comunicación entre el personal de la obra se realizará mediante telefonía celular y radiocomunicación en frecuencias de banda civil autorizadas.
INTERNET	Con la finalidad de tener un medio de comunicación alterno entre la oficina central y la oficina de campo de la empresa responsable de la construcción y asegure la comunicación oportuna. Se contratará el servicio de internet, contando con los equipos de cómputo y electrónicos necesarios.
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y ESPECIALES	Para los residuos sólidos domésticos que generen los trabajadores de la obra, en los distintos frentes de trabajo la empresa constructora deberá colocar contenedores debidamente rotulados y con tapa para la disposición de los residuos orgánicos y otro para inorgánicos, se solicitará al servicio de limpia municipal haga la recolección.
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	El mantenimiento a vehículos para el traslado de personal o acarreo de materiales se procurará darles mantenimiento en los talleres fuera del sitio del proyecto, para la maquinaria y equipo pesado se realizará el mantenimiento preventivo en el espacio destinado, para dicha actividad y que cuente con las características idóneas.
COMBUSTIBLE	Se requerirán combustibles y lubricantes para la operación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo, como son: gasolina, diésel, aceites, lubricantes y aditivos. El suministro de éstos, se realizará en la estación de servicio autorizada más cercana al sitio del frente trabajo.
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA.
EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS A LA OBRA.	Durante la etapa de construcción se prevén emplear para acceder los caminos existentes en el Municipio de Valle de Bravo por tal motivo no se requieren caminos de acceso a la obra.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE CALIDAD	Se empleará una unidad móvil temporal, que tendrá la función de tomar muestras y realizar pruebas a materiales como son: acero y concreto hidráulico. Esta unidad móvil ocupará el área necesaria para instalar el equipo requerido y realizar pruebas a los materiales, así como un espacio para trabajos de gabinete, se ubicará provisionalmente en donde se requiera y cambiará su ubicación de acuerdo al avance de la obra.
ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	Estratégicamente se ocuparán los espacios donde no se afecte a la vegetación y que se encuentren dentro del área del proyecto.
ALMACENES, BODEGAS Y TALLERES, PATIOS DE MAQUINARIA	Se contará con un patio de maquinaria cercano al sitio de los trabajos, dónde se resguardará el equipo y la maquinaria; se tomarán las medidas necesarias con el objetivo de evitar accidentes, derrames que generen contaminación del suelo.
SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores y personal técnico serán almacenados temporalmente en recipientes separados en orgánicos e inorgánicos. Por las características de la obra no se generarán residuos peligrosos. Se contará con un área donde serán depositados temporalmente los residuos de construcción para su posterior traslado a un tiro autorizado. Sin contravenir las normas técnicas de calidad de esta obra se procurará aplicar un programa de manejo de residuos para fomentar la reducción de materiales de la construcción, el reciclaje y reusó.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

TRAZO Y NIVELACIÓN. Es el trabajo necesario previo a la construcción de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas, los cuales deberán ser marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para el inicio de la obra.

1.- OBRAS INDUCIDAS.

Identificación de las obras inducidas. Antes de iniciar los trabajos descritos en el presente capítulo, en los cuales entrará en acción la maquinaria, equipo y herramienta, tomando en cuenta la respuesta de cada una de las dependencias federales, estatales, municipales y particulares que previamente fueron consultadas por escrito para que comunicaran la existencia de instalaciones de su propiedad que estén localizadas en el derecho de vía de esta carretera o en las proximidades y que puedan afectarse o deteriorarse, será necesario que la empresa contratista destine una brigada de campo para que identifique y marque las obras inducidas comunes y especiales, marcándolas con pintura o con otros elementos, para determinar que conceptos de la obra deberán trabajarse de forma manual o con maquinaria, cuáles podrán ser realizadas por el Contratista y cuales es necesario y conveniente que ejecuten las modificaciones o reubicación de las instalaciones los propietarios.

Se ordenará a los operadores de equipo y maquinaria, las reglas a seguir para evitar daño a esas instalaciones y que dejen sin algún servicio importante a la población, haciéndoles la aclaración que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista y sólo serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de conceptos del contrato o aquellos en la supervisión lo autorice.

OBRAS INDUCIDAS COMUNES. Las obras relacionadas con instalaciones inducidas menores serán ejecutadas por la empresa contratista previa autorización.

OBRAS INDUCIDAS ESPECIALES. Las obras inducidas especiales se refieren a las instalaciones de servicios públicos y privados, cuya naturaleza no permite la intromisión de mano de obra ajena a la empresa y/o Dependencia propietaria o administradora del servicio, para realizar modificaciones y reubicaciones.

Los trabajos de movimientos y reubicación de instalaciones especiales marginales de servicios, tales como energía eléctrica, telefonía, fibra óptica, gas, conductos de PEMEX, serán efectuados únicamente por las empresas y/o dependencias que tengan bajo su cargo y/o jurisdicción las instalaciones de que se trate y que interfieran con la obra; para efectos de pago, se considerará como unidad de medida la que se indique en el catálogo de conceptos de concurso, por unidad de obra terminada, es decir, trabajos de desinstalación y nueva instalación o reubicación, hasta dejarlas funcionando satisfactoriamente al término de la obra principal. Presentándose a la supervisión de obra factura de la empresa y/o dependencia que realizó los trabajos, adicionando únicamente el porcentaje correspondiente a gastos de administración que aparecen en su propuesta de concurso.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

Previo a la licitación o inicio de obra, la dependencia ejecutora contará con los permisos y la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental emitidos por las autoridades competentes en esta materia.

Por lo anterior, la contratista se obliga a elaborar y presentar los programas y medidas de mitigación que deberán ser realizadas, conforme a los requerimientos del resolutivo. Haciendo del conocimiento de la empresa, que, de no cumplir con este requisito, no podrá dar inicio a los trabajos y los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen serán imputables a la contratista, por tanto, no serán motivo de reclamos posteriores de pago.

Así mismo, en caso de que los trabajos sean iniciados sin observar las medidas de mitigación de impacto ambiental establecidas, La Contratista será la responsable absoluta de faltas o violaciones a la ley, debiendo atender las acciones legales y penales a que haya lugar.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **Armado y colado de la cimentación.**

Una vez limpio el terreno se continuará con el armado de las cadenas de desplante conforme al proyecto y de la misma manera se realizará el tendido de la malla electrosoldada, así como la colocación de los disparos de varilla anclados a la losa de cimentación conforme al proyecto en cuestión.

En esta etapa también se debe prever la colocación de instalaciones hidrosanitarias del proyecto. Una vez finalizado el armado de la losa se continúa con el colado de la losa con concreto, teniendo especial cuidado de que este abarque toda el área de la losa.

- **Desplante y colocación de muros.**

El montaje de los muros es simple y rápido. Los muros son paneles de 10, 20 y 40 cm, con un espesor de 10 cm, con un sistema de ensamble machimbrado. El ensamble comienza a partir de la esquina de la edificación, colocando el esquinero de PVC y enseguida instalar los paneles de muro siguiendo la dirección del proyecto. Las juntas se realizan con el elemento para unión de muro mejor conocido como conector. Estas piezas se ensamblan fácilmente a los paneles de muro.

En esta etapa también deben de ser consideradas las canalizaciones para instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y demás conforme al proyecto, teniendo constante supervisión para evitar cualquier problema y alteración.

- **Vaciado de concreto en muros.**

Previo al vaciado del concreto se debe verificar el alineamiento y plomeo de los muros. El concreto se inyecta directamente en el encofrado por medio de la manguera de la bomba o de manera manual con los botes de 20 lts. El proceso de vaciado de concreto se realiza en 2 partes, la primera es vaciando el concreto hasta 1.5 m de altura, y posteriormente la segunda parte es el colado del resto del muro. Es necesario evitar el desbordamiento del concreto y limpiar el excedente inmediatamente. Es preferible dejar el nivel del concreto algunos milímetros por debajo de la parte superior de los elementos de PVC.

- **Armado y colocación de techumbre o entrepiso.**

Previo a la colocación de la techumbre es necesario preparar y colocar todos los elementos estructurales que servirán de soporte para la misma, y esto será adecuado para cada tipo de proyecto. La instalación de la

techumbre se realiza deslizando los paneles tal como se hace con los muros, teniendo los soportes estructurales listos para recibir la techumbre, esta es fijada o atornillada a la estructura.

- **Construcción de muros perimetrales.**

El proyecto estructural será a base de columnas y armaduras metálicas. Las paredes exteriores, tabiques interiores y el techo se montan. Esto generalmente significa erigir el esqueleto del lugar.

- **Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.**

Finalmente se acondicionan todos los elementos requeridos para el funcionamiento del Estacionamiento, como lo son fachadas, muros y sanitarios.

- **Acondicionamiento de áreas verdes**

Una vez que se va concluyendo la parte constructiva se acondicionarán las áreas verdes que estén previstas para ello y se ocupará el suelo orgánico que se desprendió por la actividad de despalme. Se buscarán especies propias de la región para el establecimiento de vegetación.

ETAPA DE OPERACIÓN.

En esta etapa se provee que las viviendas se encuentran en condiciones para ser habitadas con todos los servicios en funcionamiento por lo que se tiene como actividades las siguientes:

- Circulación de vehículos.
- Circulación peatonal.
- Generación de residuos sólidos urbanos.
- Mantenimiento general de las viviendas.

III.9 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

El sitio sujeto a Cambio de Uso de Suelo se ubica dentro de un predio que tiene una superficie total de 2,493.98 m² equivalente a 0.2493 ha, de las cuales se solicita el cambio de uso de suelo para 1,520 m² equivalentes a 0.152 has, lo que representa un porcentaje del 61 % de la superficie total.

La estimación del volumen forestal se realizó a través del conteo directo del total de las especies arbóreas existentes en el sitio del proyecto.

TABLA 15. COORDENADAS UTM DEL PREDIO.

Vértice	Coordenada x	Coordenada y
1	379894	2123816
2	379916	2123807
3	379937	2123797
4	379929	2123778
5	379931	2123777
6	379920	2123754
7	379905	2123743
8	379902	2123743
9	379899	2123743
10	379893	2123744
11	379884	2123747
12	379874	2123749
13	379870	2123750
14	379879	2123774
15	379881	2123782

❖ INVENTARIO FORESTAL

La estimación del volumen de las materias primas forestales que será necesario remover por efecto del cambio de uso de suelo solicitado, así como su género, especie y volumen, se estimó mediante un inventario realizado por conteo directo.

❖ DISEÑO

Se evaluó la vegetación del proyecto por medio de varios recorridos de campo realizados en el área del proyecto, determinando ubicación física y delimitación del área, condición de la cubierta vegetal, así como el uso actual; se realizó el inventario forestal para identificar las especies arbóreas y cuantificarlas, obteniendo los volúmenes de las mismas mediante un censo total del área a afectar.

Para el levantamiento de información forestal se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de individuo.
- Especie (nombre común-nombre científico).
- Diámetro a la Altura del Pecho DAP (130 centímetros).
- Altura en metros.

La metodología consistió en la toma de datos dasométricos de acuerdo a los parámetros antes mencionados, para arboles mayores a 10 cm de diámetro, así mismo se realizó el registro de los datos obtenidos.

Los materiales utilizados para obtener las variables registradas en el inventario fueron: cinta diamétrica, cinta métrica de 50 metros, clinómetro y GPS (Sistema de Posicionamiento Global), también se tomaron fotografías como material de apoyo.

La estimación de los volúmenes en estudio, se basa en Programas elaborados en el Paquete Computacional Microsoft Office Excel 2013. Básicamente se procesa la información mediante el mismo programa.

❖ FORMULAS Y/O MODELOS MATEMÁTICOS

El procesamiento de los datos se dio mediante el cálculo de volúmenes unitarios mediante las tablas volumétricas del Estado de México, las cuales se presentan a continuación:

Formula general

$$VTA = C1 * D^{C2} * H^{C3}$$

Donde:

VTA = Volumen total árbol con corteza (m³).

D = Diámetro con corteza (cm).

H = Altura total (m).

Grupo Pino 1	Grupo Pino 2	Grupo Encino E
C1 = e-9.7753	C1 = e-10.024	C1 = e-9.3433
C2 = 2.04668	C2 = 2.06319	C2 = 2.49335
C3 = 0.81083	C3 = 0.86404	C3 = 0.15563
Grupo encino no aserrable (F)	Grupo Oyamel	Grupo Cedro
C1 = e-9.7852	C1 = e-9.718	C1 = e-9.5382
C2 = 2.19788	C2 = 1.78606	C2 = 1.74008
C3 = 0.63077	C3 = 1.08051	C3 = 1.04811
	Grupo Otras Hojasas (H)	
	C1 = e-9.3156	
	C2 = 2.38434	
	C3 = 0.16699	

Las claves de los grupos de especies que se usan para el sistema, tienen la siguiente interpretación:

Otras hojosas (H). En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: *Fraxinus uhdei* (Fresno silvestre), *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto) y *Casuarina equisetifolia* (casuarina).

*Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la morfología que presentan las especies identificadas en el sitio del proyecto, se consideraron en los siguientes grupos, mismas que no se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

❖ ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto **3 especies arbóreas**, con un total de **25 individuos**, obteniendo un volumen general en de **24.08484396 m³**, con una captura de carbono aproximada de **5.057817233** información que se resume en la siguiente tabla.

TABLA 16. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE CASUARINA.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	31.1942959	6	0.443213555	24 A
2	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	37.87878788	9	0.753473832	24 A
3	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	25.14642221	9	0.283691753	24 A
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	23.5548765	12	0.25468655	24 A
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.8337153	15	0.870755555	24 A
6	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	7	0.314897034	24 A
7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	36.28724217	15	2.30058E-31	24 A
8	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	13	0.349191006	24 A
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	34.37738732	13	0.635770793	24 A
10	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	45.51820728	16	1.285403562	24 A
11	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.19709702	14	0.827516207	24 A
12	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	43.29004329	17	1.152031626	24 A
13	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	21.96333079	11	0.212448261	24 A
14	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	35.33231474	16	0.702636914	24 A

15	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	39.47033359	16	0.914986386	24 A
16	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	32.78584161	12	0.56028676	24 A
17	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	22.59994907	10	0.223835469	24 A
				TOTAL	9.784825263	

TABLA 17. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE FRESNO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	27.05627706	8	0.1610	24-A
				TOTAL	0.1610	

TABLA 18. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE EUCALIPTO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen(m3)	
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	69.39028854	18	3.58250171	32 A
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	45.19917878	18	1.28913453	32 A
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	12	1.62528221	24 A
4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	19	1.7549121	32
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	70.02689669	20	3.72635468	32
6	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	44.56257062	16	1.22199101	32 A
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	38.19648911	9	0.76862953	32 A
				TOTAL	13.9688058	

TABLA 19. ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA POR ESPECIE FORESTAL PARA EL SITIO DEL PROYECTO EN DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M ³
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17	9.784825263
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7	13.9688058
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	0.1610
TOTAL	3 ESPECIES	25	24.08484396

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes. En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de **24.084844 m³**.

III.10 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO

La estimación económica de los recursos permite evidenciar los diferentes usos, servicios y costos de los recursos biológicos.

MADERABLE

Si se toma en cuenta el valor comercial de mercado, en los productos forestales maderables, solamente se tendrían en cuenta árboles de tamaño comercial con diámetros superiores a 10 centímetros, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 20. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES PARA EL CAMINO DE ACCESO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M ³
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17	9.784825263
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7	13.9688058
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	0.1610
TOTAL	3 ESPECIES	25	24.08484396

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M ³	CAPTURA DE CARBONO	PRECIO POR M ³	COSTO DE PRODUCTOS MADERABLES
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17	9.784825263	2.054813305	\$300.00	\$2935.4
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7	13.9688058	2.93344921	\$2380.00	\$33245.7
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	0.1610	0.069554717	\$300.00	\$99.3
TOTAL	3 ESPECIES	25	24.08484396	5.057817233	-	\$36,280.57

Si se vendieran los productos maderables en el mercado, el costo aproximado de estos sería de **\$ 36,208.57** (Treinta y seis mil, dieciocho pesos 57/100 M.N) para la zona del cambio de uso de suelo, generado para la ejecución del proyecto.

Por otra parte, en la tabla siguiente se presenta el costo del pago de Servicios Ambientales:

TABLA 21. PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.

MODALIDAD	MONTO MÁXIMO \$/HECTÁREA/AÑO	SUPERFICIE DEL PROYECTO EN HA	COSTO TOTAL	SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO HA	COSTO POR SUPERFICIE DE CUS
SA.1.1 Servicios ambientales hidrológicos	\$1,500.00	0.249398	\$374.097	0.152	\$128.00
SA.1.2 Conservación de la Biodiversidad	\$900		\$224.4582	0.152	\$136.8

Para la captura de CO₂ de acuerdo con las bases del Programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-CABSA), la captura de carbono es pagada a **50 pesos por tonelada**, situación que daría al poseedor del predio anualmente la cantidad de **\$ 252.89** (Doscientos cincuenta y dos pesos 89/100 M.N) por la captura de **5.057817233** toneladas de carbono (en el supuesto de que cumpliera con las especificaciones mínimas de programa para verse beneficiado, además de verse obligado a conservar en buen estado la vegetación y cuestiones fitosanitarias de la misma).

A continuación, se realiza una estimación económica considerando los costos por cada uno de los recursos biológicos.

TABLA 22. ESTIMACIÓN ECONÓMICA GENERAL DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS.

VALORACIÓN DE LOS RECURSOS	
RECURSO BIOLÓGICO	COSTO
Servicios ambientales	\$863.35
Recursos forestales maderables	\$36,280.57
TOTAL	\$37,143.92

De acuerdo con lo anterior, se estima un costo total de **\$ 37,143.92** (treinta y siete mil, ciento cuarenta y tres 92/100 M.N) por los recursos biológicos del sitio del proyecto.

III.11. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

No se prevé la etapa de abandono derivado de que el servicio será permanente, solo se considera el mantenimiento y rehabilitación de equipos e instalaciones que se encuentren en un estado inapropiado.

III.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Aguas residuales. Estos residuos son provenientes de los servicios sanitarios que serán portátiles, 1 sanitario por cada 15 trabajadores.

Generación de ruido. La emisión de ruido se generará durante todas las etapas del proyecto, sin embargo, esta se verá aumentada en la etapa de construcción derivado del uso intensivo de equipo y maquinaria, tales como:

- Motosierras
- Camiones de volteo
- Excavadoras
- Retroexcavadoras
- Tractores
- Pipas
- Compactadores
- Vibradores para concreto
- Otros

Las actividades se ejecutarán en turno diurno entre los horarios de 6:00 a 22:00 hrs

Emisiones a la atmósfera. Esta clase de emisiones se presentarán al utilizar cualquier vehículo, maquinaria y equipo, añadiendo las actividades en terracerías, emisiones tales como:

- Monóxido de carbono (CO)
- Bióxido de azufre (SO₂)
- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Hidrocarburos (HC)
- Polvos

III.13 RESIDUOS

Durante la realización de la obra se contempla la generación de distintos tipos de residuos, que se clasifican en:

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

- Material producto de despalmes.
- Materiales producto de acarreos.
- Material producto de cortes y excavaciones.
- Desperdicios.
- Bolsas de cemento y aditivos.
- Material resultante de demoliciones de construcciones de piedra brasa y de concreto.
- Tarimas de madera y cimbra.

VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

- Contenedores de aceites
- Residuos de combustibles
- Refacciones usadas que se sustituyen en el proceso de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos.
- Aceite y combustibles usados producto de servicios y mantenimiento.
- Neumáticos de desecho.
- Vehículo al final de su vida útil.

RESIDUOS GENERADOS POR TRABAJADORES DE CAMPO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

- Papel, cartón, estopas, envolturas.
- Ropa, recorte y trazo de fibras sintéticas.
- Residuos de alimentos.
- Envases metálicos, vidrio, tereftalato de polietileno (PET).
- Bolsas de polietileno.

RECOMENDACIÓN DE LETREROS QUE DEBEN SER INSTALADOS EN ÁREAS DONDE SE EJECUTARÁN TRABAJOS.

- Depositar la basura en su lugar (ya sea orgánica e inorgánica).
- Favor de reportar toda fuga de agua.
- Respetar el señalamiento vial.

INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

- **Generación de residuos.**

Durante las actividades relacionadas con el proyecto, en especial durante la etapa de construcción, se aprovecharán al máximo los materiales de construcción con la intención de evitar desperdicios y generación de residuos, promoviendo la cultura del uso racional u optimizado.

- **Almacenamiento de residuos.**

Como ya se mencionó anteriormente, en caso de existir residuos peligrosos, que estén relacionados con el contenido del Art. 14 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en esta materia.

- Se instalarán contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos, con tapa para evitar olores desagradables o la proliferación de fauna nociva. Estos residuos se pondrán a disposición del sistema de recolección municipal para su traslado y disposición final, se colocarán contenedores para residuos orgánicos y otros para residuos inorgánicos.

- **Disposición final de residuos.**

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano, los cuales serán almacenados temporalmente y después entregados al sistema de recolección municipal, para que sean transportados al relleno sanitario municipal.

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO.

FUNDAMENTO JURÍDICO.

La integración del presente Capítulo se fundamenta en lo dispuesto en el Artículo 12 Fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular deberán contener la siguiente información:

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

El objetivo del presente apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se entiende por Sistema Ambiental (SA) al sistema o unidad que constituye el entorno del proyecto, primordialmente, es necesario delimitar el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, considerando al proyecto dentro de un sistema complejo, integrado por diversos factores ambientales.

La delimitación de un Sistema Ambiental permite caracterizar, describir y agrupar sus propiedades biofísicas, con el fin de identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que pudiera generar el desarrollo de un proyecto, y de esta manera, poder establecer las medidas de mitigación acordes a las necesidades ambientales.

Es así que, cuando se busca realizar el análisis integral de diversos factores ambientales dentro de un sistema, bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de los componentes de este sistema cambiante y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto. Por lo tanto, el establecimiento de los límites de un Sistema Ambiental (SA) representativo para un proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para la delimitación del Sistema Ambiental se procedió a realizar un análisis e interpretación exhaustiva de la cartografía digital editada por diferentes instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas (CONANP).

Sin embargo, considerando que las dependencias como INEGI y CONABIO manejan diferentes tipos de Datum y proyecciones cartográficas, en primer lugar, se realizó la compatibilización de todas las capas a un solo tipo de Datum y proyección que es:

- Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM).
- Datum: World Geodetic Sistema 1984 (WGS84).
- Zona: 14 Norte.

Una vez estandarizada la cartografía disponible, se procedió a obtener un polígono preliminar, mediante la metodología de sobre posición de cartografía digital, utilizando el programa *QGIS MADEIRA 3.4* que es un programa especializado en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

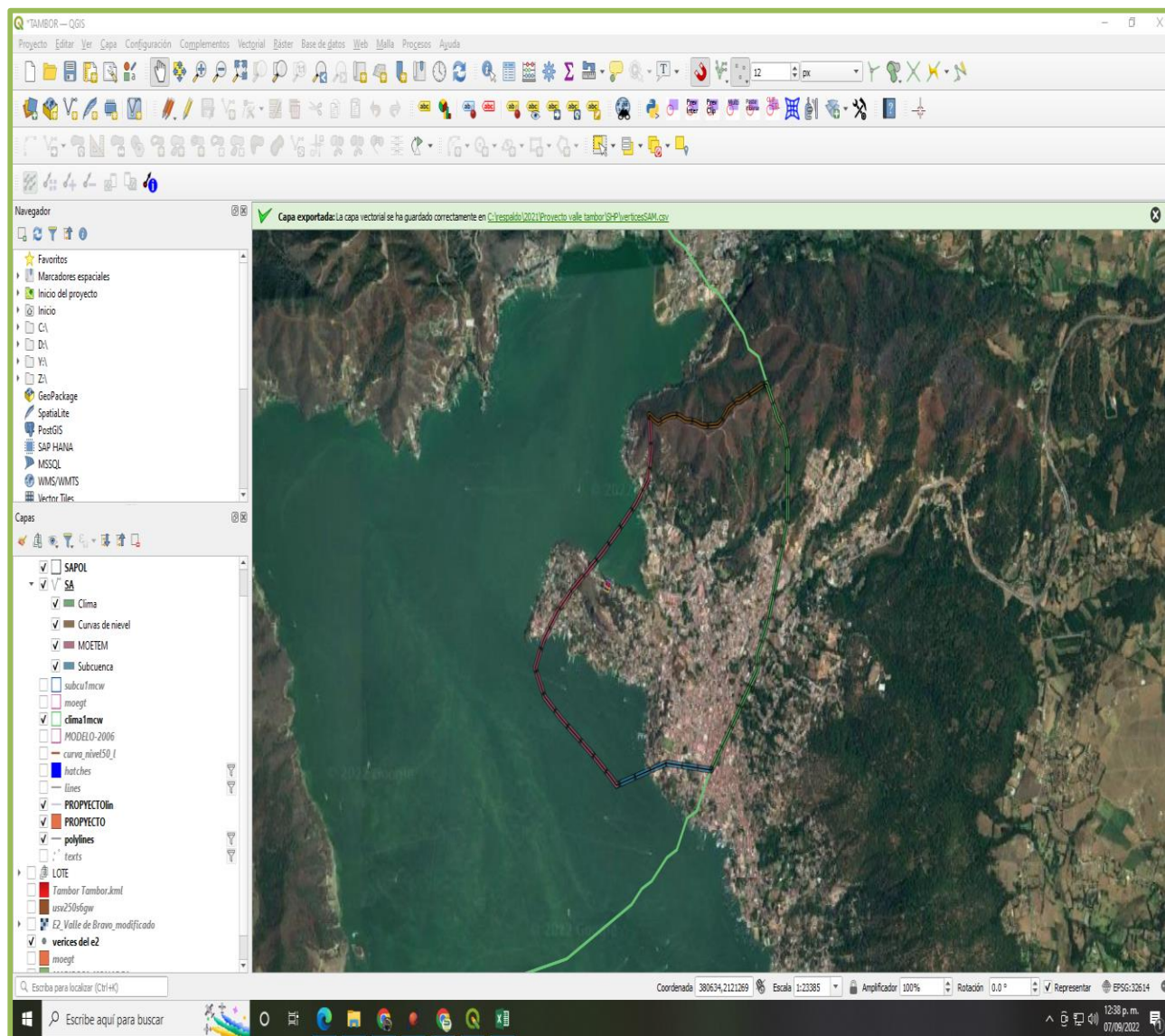
Las capas temáticas que se utilizaron para acotar el Sistema Ambiental fueron:

- Clima
- Unidades de Gestión Ambiental.
- Curvas de nivel
- Subcuencas

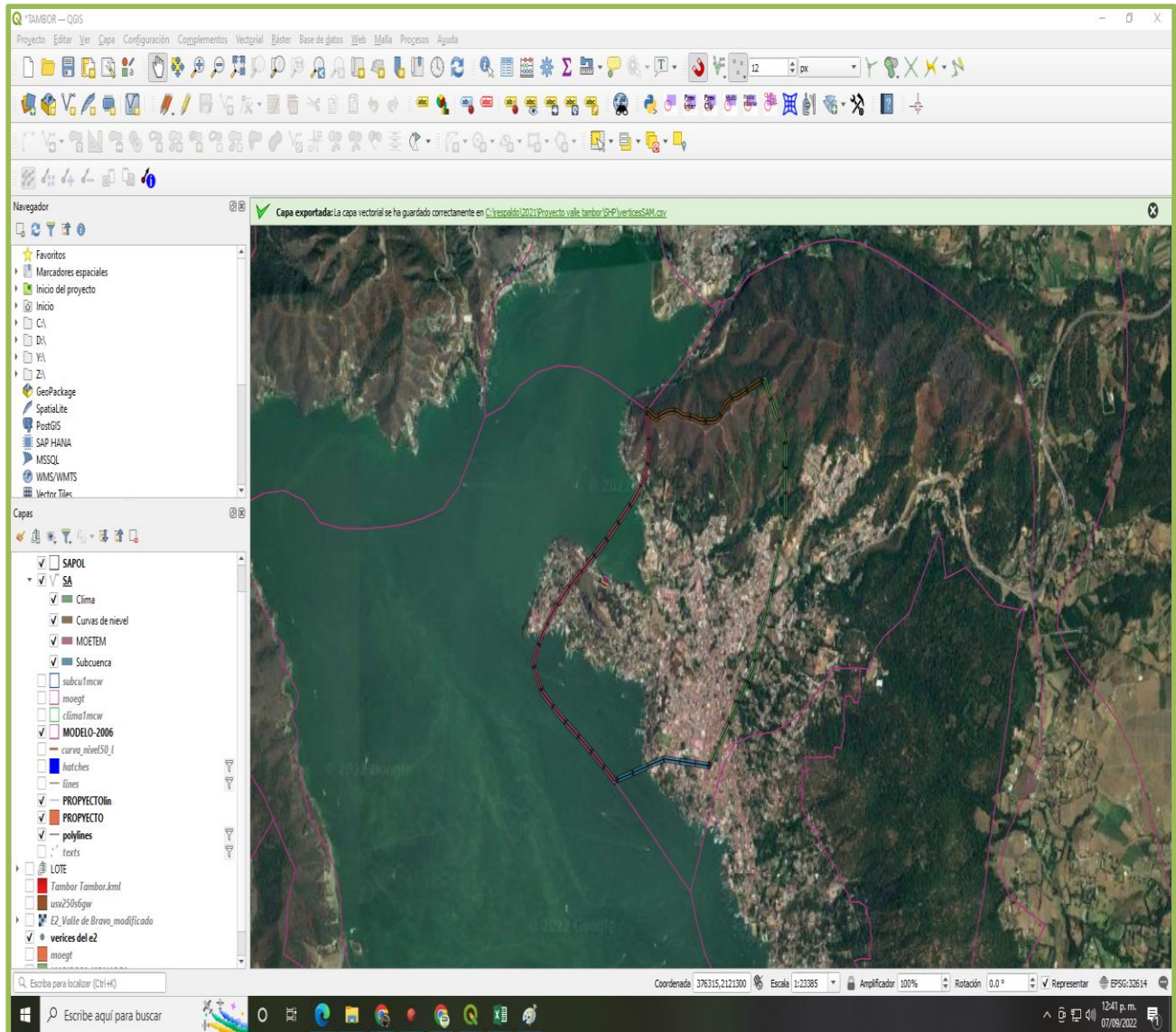
Posteriormente, se generaron imágenes de sobreposición de la información digital, a partir de las cuales fue posible establecer la delimitación de una unidad ambiental homogénea que contiene el trazo del proyecto, con interacciones que integran un Sistema Ambiental funcional con propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales.

La delimitación del Sistema Ambiental implicó la realización de diversos ejercicios, los cuales se describen a continuación, asimismo se muestra mediante imágenes, el proceso realizado en el programa *QGIS MADEIRA 3.4*:

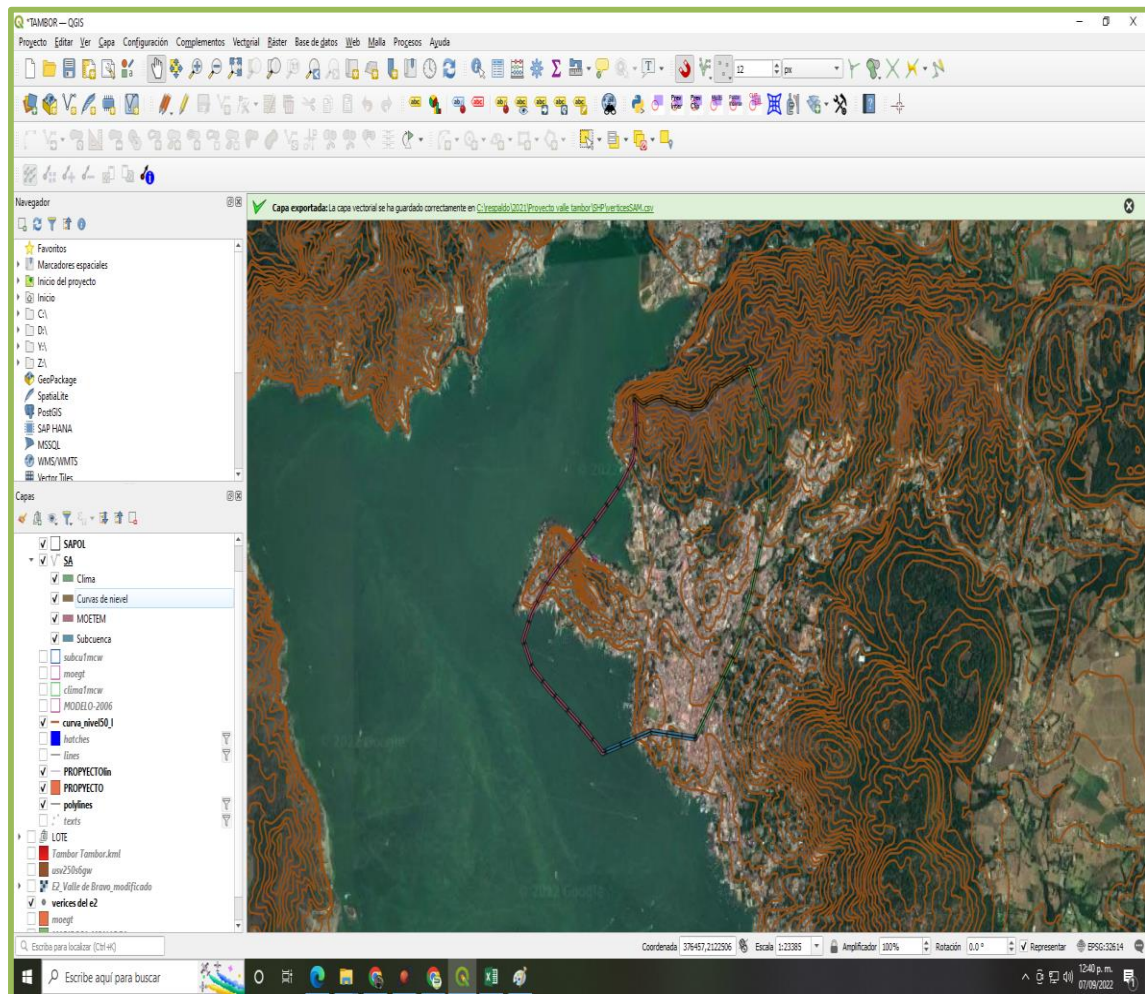
1) Delimitación del Sistema Ambiental mediante tipo de climas.



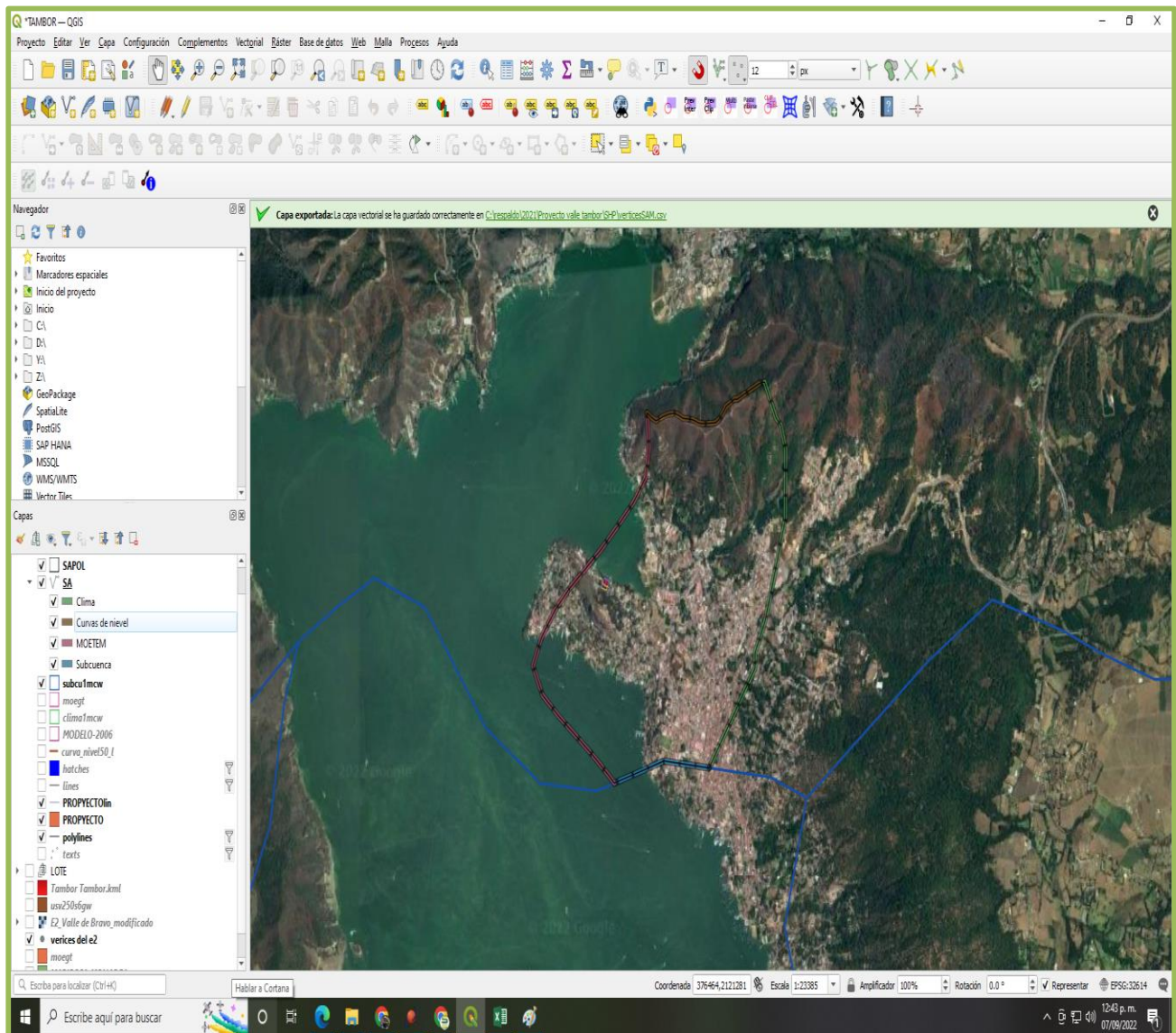
2. Delimitación del Sistema Ambiental mediante las unidades de gestión ambiental del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.



3. Delimitación del Sistema Ambiental mediante curvas de nivel.



4. Delimitación del Sistema Ambiental con las subcuencas.



Una vez realizados los ejercicios anteriores y en función de que ninguno de los criterios utilizados por separado fue funcional para la delimitación del Sistema Ambiental, se observó que, al combinar las capas temáticas anteriormente mencionadas, estas permitían delimitar un polígono funcional de acuerdo a la magnitud del proyecto.

Finalmente, después de cargadas las capas temáticas, se comenzó a acotar el área que delimitaría el Sistema Ambiental, tomando como principales criterios las curvas de nivel, clima, las Unidades de Gestión Ambiental del MOETEM y las subcuencas, como factores con mayor representatividad en el área de estudio.

DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Como se señaló anteriormente con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se examinaron los componentes del medio ambiente que permitieran definir una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un Sistema Ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y continuidad.

Es así que, la delimitación del Sistema Ambiental quedó de la siguiente manera:

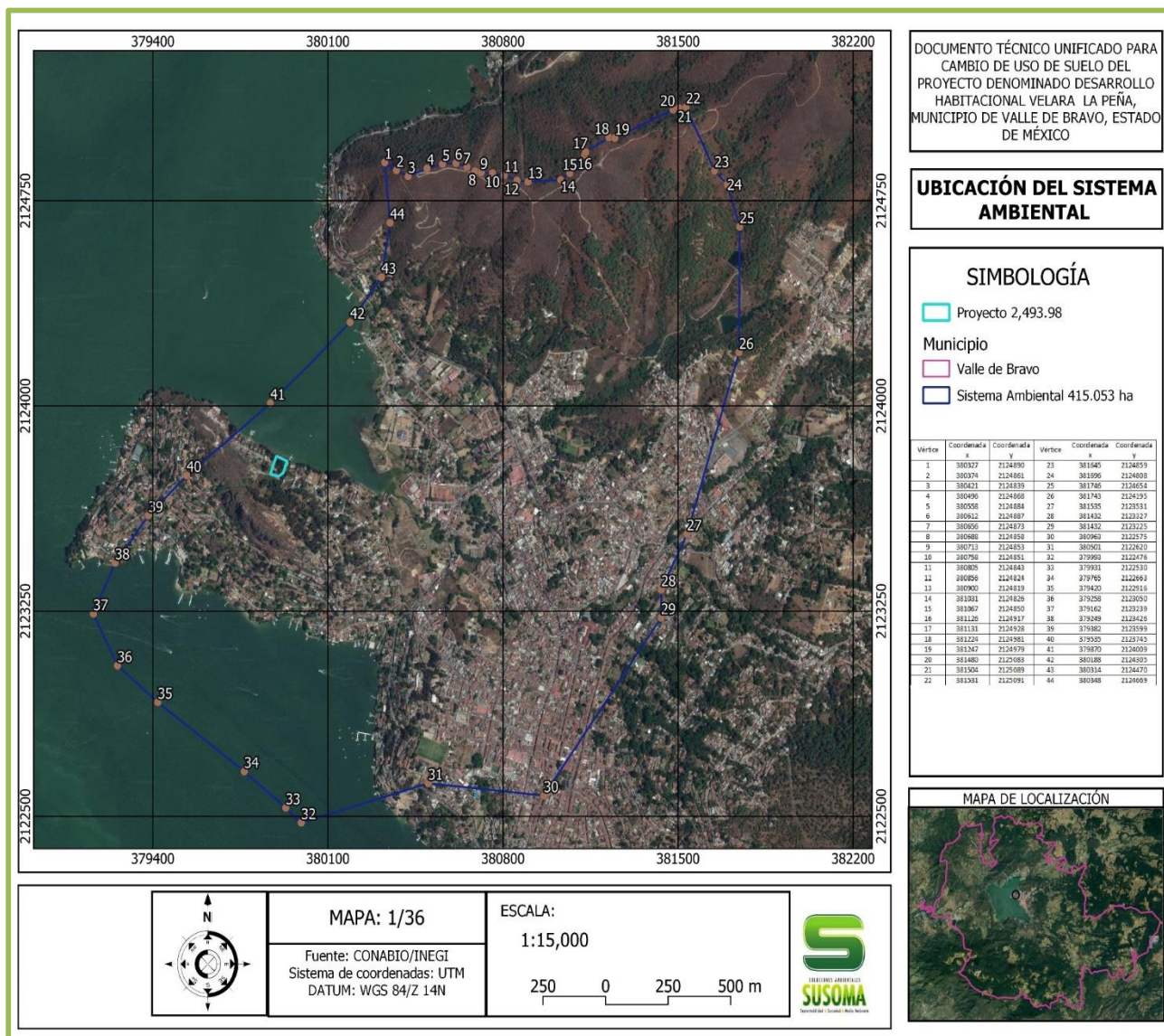
En la zona Norte quedo delimitado por una zona urbanizada y el lago de valle de bravo.

En la zona Sur está delimitado con una zona urbanizada y zonas de corrientes de agua.

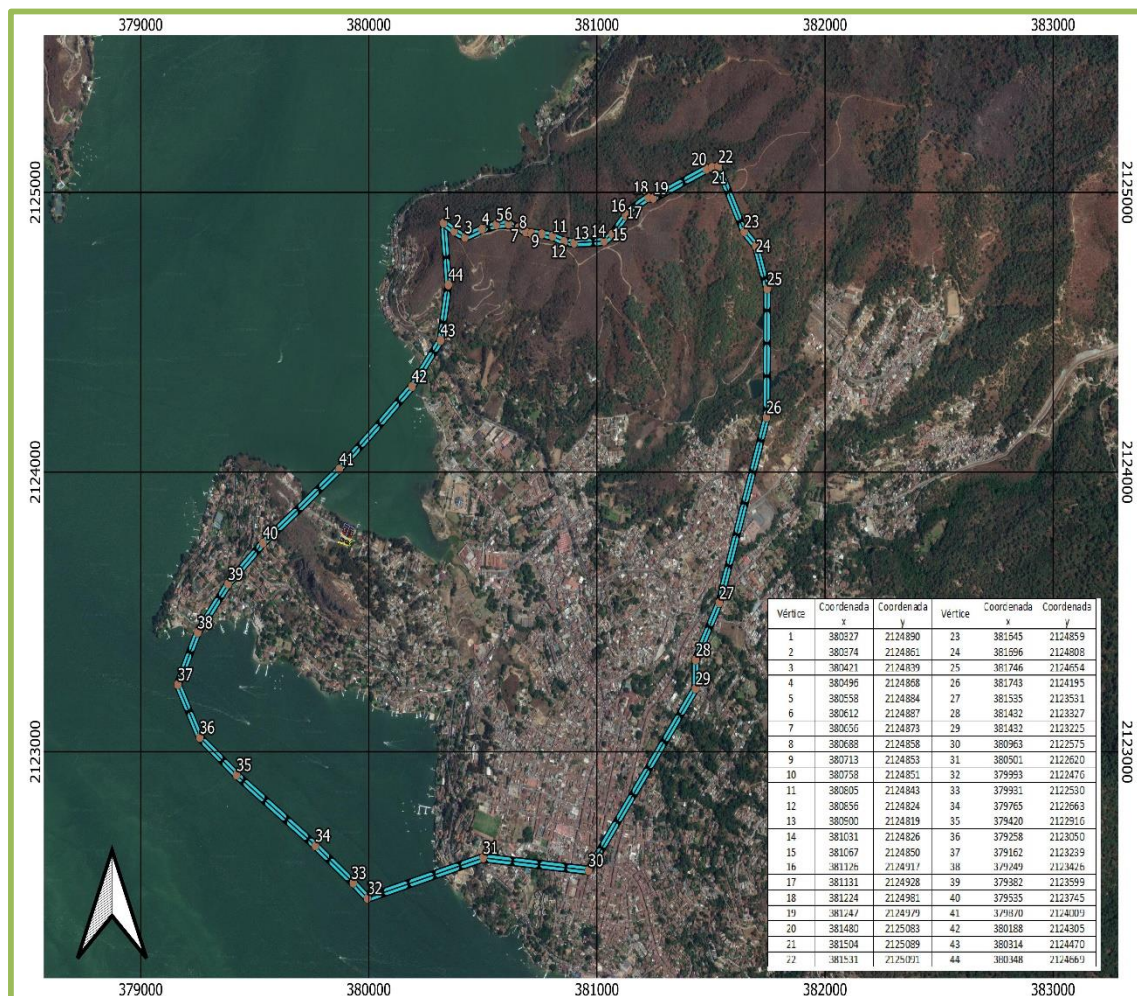
Al Este por las Unidades de Gestión Ambiental y las Áreas Naturales Protegidas.

Al Oeste por el lago de valle de bravo.

MAPA 5. POLÍGONO DELIMITADO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA 6. POLÍGONO A DETALLE DEL SISTEMA AMBIENTAL



En este sentido y considerando el análisis definitivo, el polígono del sistema ambiental abarca una superficie de 415.053 ha y se ubica en las siguientes coordenadas:

TABLA 23. COORDENADAS DEL SA

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	380327	2124890	23	381645	2124859
2	380374	2124861	24	381696	2124808
3	380421	2124839	25	381746	2124654
4	380496	2124868	26	381743	2124195
5	380558	2124884	27	381535	2123531
6	380656	2124887	28	381432	2123327
7	380656	2124873	29	381432	2123225
8	380688	2124858	30	380963	2123225
9	380713	2124853	31	380501	2122620
10	380758	2124851	32	379993	2122530
11	380805	2124843	33	379931	2122530
12	380856	2124824	34	379765	2122663
13	380900	2124819	35	379420	2122916
14	381031	2124826	36	379258	2123050
15	381067	2124850	37	379162	2123239
16	381126	2124917	38	379249	2123426
17	381131	2124928	39	379382	2123599
18	381224	2124981	40	379535	2123745
19	381247	2124979	41	379870	2124009
20	381480	2125083	42	380188	2124305
21	381504	2125089	43	380314	2124470
22	381531	2125091	44	380348	2124669

V. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA.

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio en donde se pretende establecer el proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO. Para dicho análisis, se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

V.1. MEDIO ABIÓTICO

❖ CLIMA

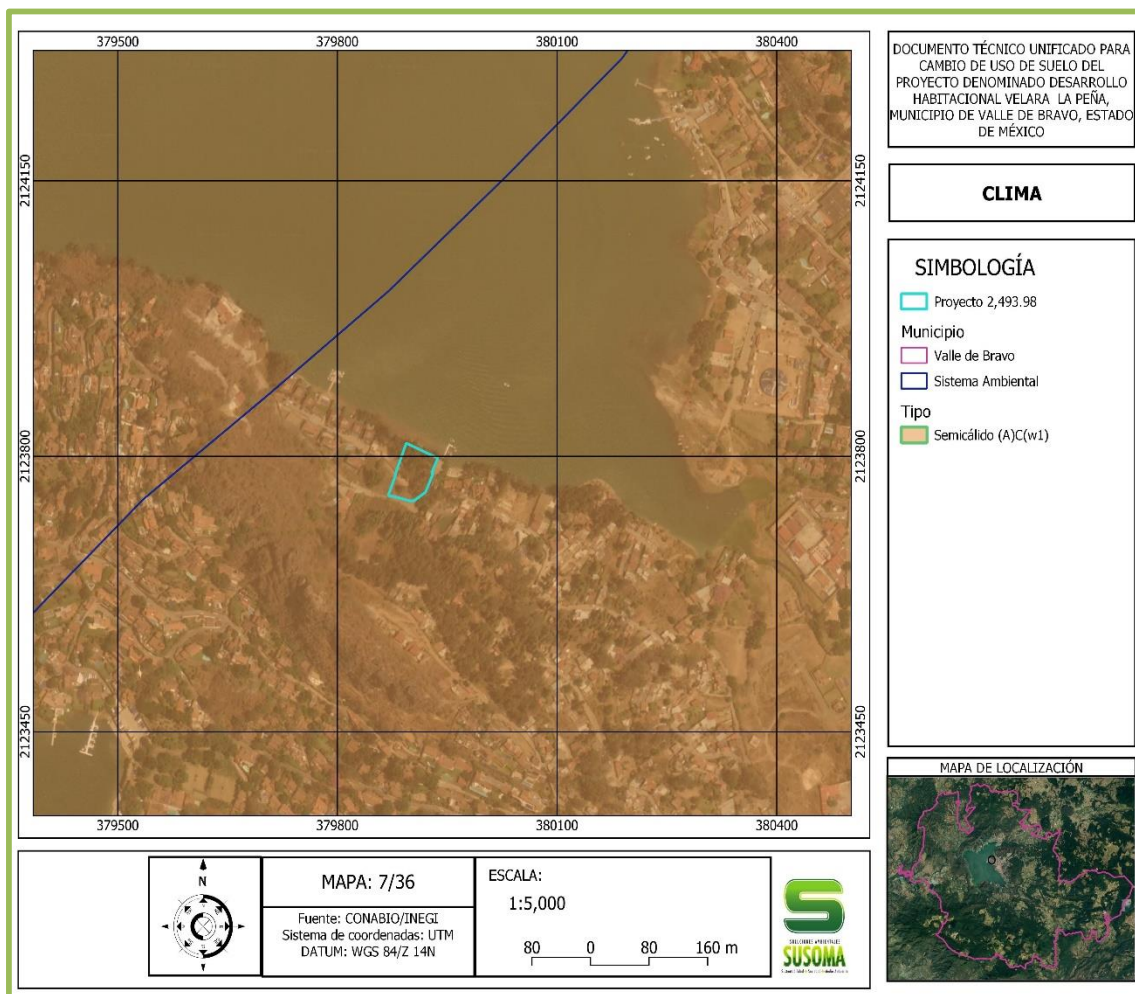
De acuerdo a la cartografía realizada en escritorio, en la Cuenca de Valle de Bravo donde se encuentra el sitio del proyecto presenta un tipo de clima semicálido, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

Clima	Tipo de Clima	Lluvias en Verano (%)
(A)Cw1	Sub Húmedo, Semi cálido a templado T media anual $\leq 22^{\circ}\text{C}$ T media mensual $\leq 18^{\circ}\text{C}$	5-12% anual

Con información del INEGI se identifica que la precipitación promedio mensual es de 1,100 a 1,300 milímetros. Las lluvias más abundantes se presentan en los meses de junio a septiembre y finalizan, normalmente, en la primera quincena de octubre.

Cabe resaltar que el análisis del clima se define como un conjunto de condiciones atmosféricas dadas en un largo periodo de tiempo, a su vez se dividen en Macro clima, Mesoclima y Microclima y su importancia está en función del suelo, vegetación, flora y fauna. Su influencia es muy importante, en cada una de las actividades relacionadas con el ecosistema y sus elementos. Es así que, el clima o algunos de sus factores difícilmente se verán afectados o en su caso, este no puede limitar el desarrollo del proyecto.

MAPA 7. CLIMA



❖ GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo a la cartografía elaborada en gabinete el sitio del proyecto corresponde a la Provincia Fisiográfica “Eje Volcánico”.

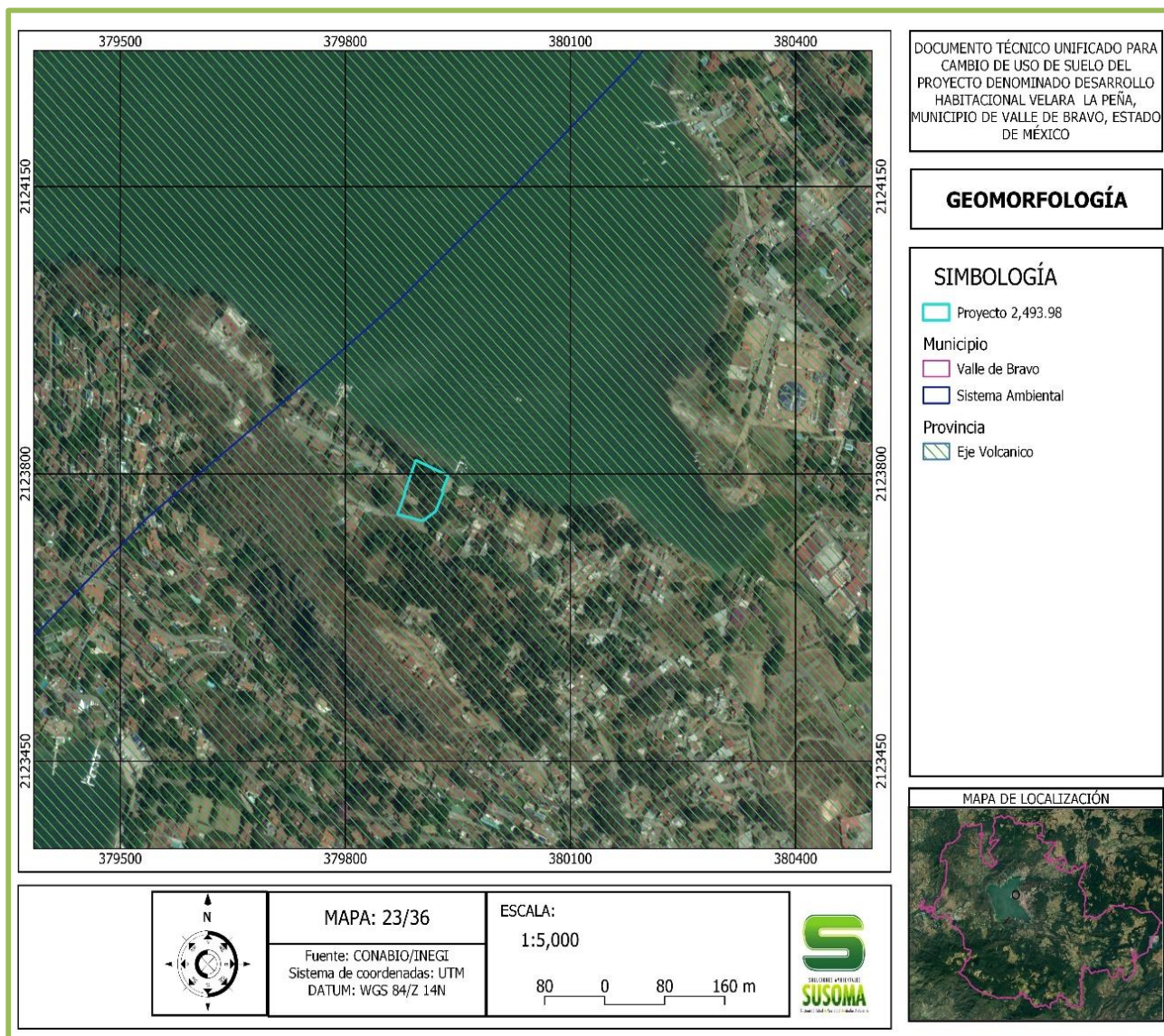
El origen de la Cuenca de Valle de Bravo es principalmente volcánico. La superficie volcánica está constituida por los vestigios de los volcanes o conos en degradación, cenizas, derrames de lava, basaltos y granitos. Estos volcanes distribuidos en las partes más altas de la Cuenca generan en su mayoría el parteaguas que la delimitan.

Las altitudes de la Cuenca varían entre los 1792 metros en su parte más baja, donde se encuentra el fondo del desagüe debajo de la cortina de la Presa, o a 1830 metros, donde se localiza el espejo del agua a la altura del vertedor; y la parte más alta se ubica en el extremo oriente, a 3760 msnm.

Conocido también como Sierra Volcánica transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas; se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el Volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km de longitud.

Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente; limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur

MAPA 8. GEOMORFOLOGÍA



❖ GEOLOGÍA

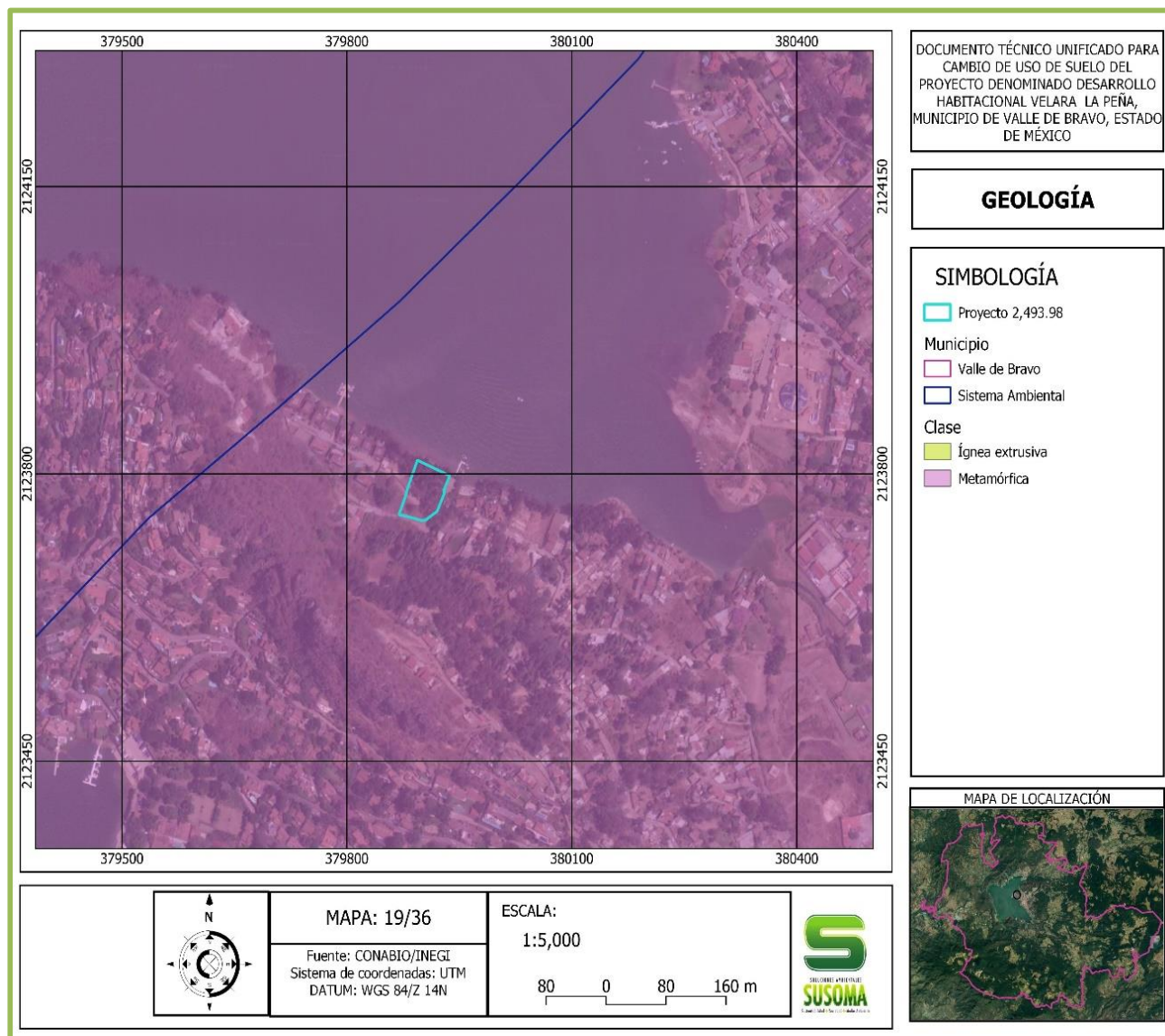
De manera particular, el sitio del proyecto se conforma por la unidad geológica de tipo metamórficas la cual presentan las siguientes características.

Las rocas metamórficas son aquellas que se forman porque las condiciones iniciales de la roca preexistente (protolito) cambian y hacen que estas rocas sufran alteración (metamorfismo) en su composición mineral, estructura, textura y algunas propiedades físicas, sin embargo, la composición química de la roca generalmente se mantiene.

Al decir que la composición mineral de la roca metamórfica resultante es similar a la de la roca preexistente (protolito), hace que se pueda definir el origen y que procesos generaron el metamorfismo de aquellas rocas.

Los protolitos provienen de cualquier tipo de roca (rocas ígneas, sedimentaria o metamórfica).

MAPA 9. GEOLOGÍA



❖ EDAFOLOGÍA

De acuerdo a la cartografía elaborada en gabinete el sitio del proyecto presenta la unidad edafológica Feozem, los cuales son aptos para el uso urbano la cual presenta las siguientes características.

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

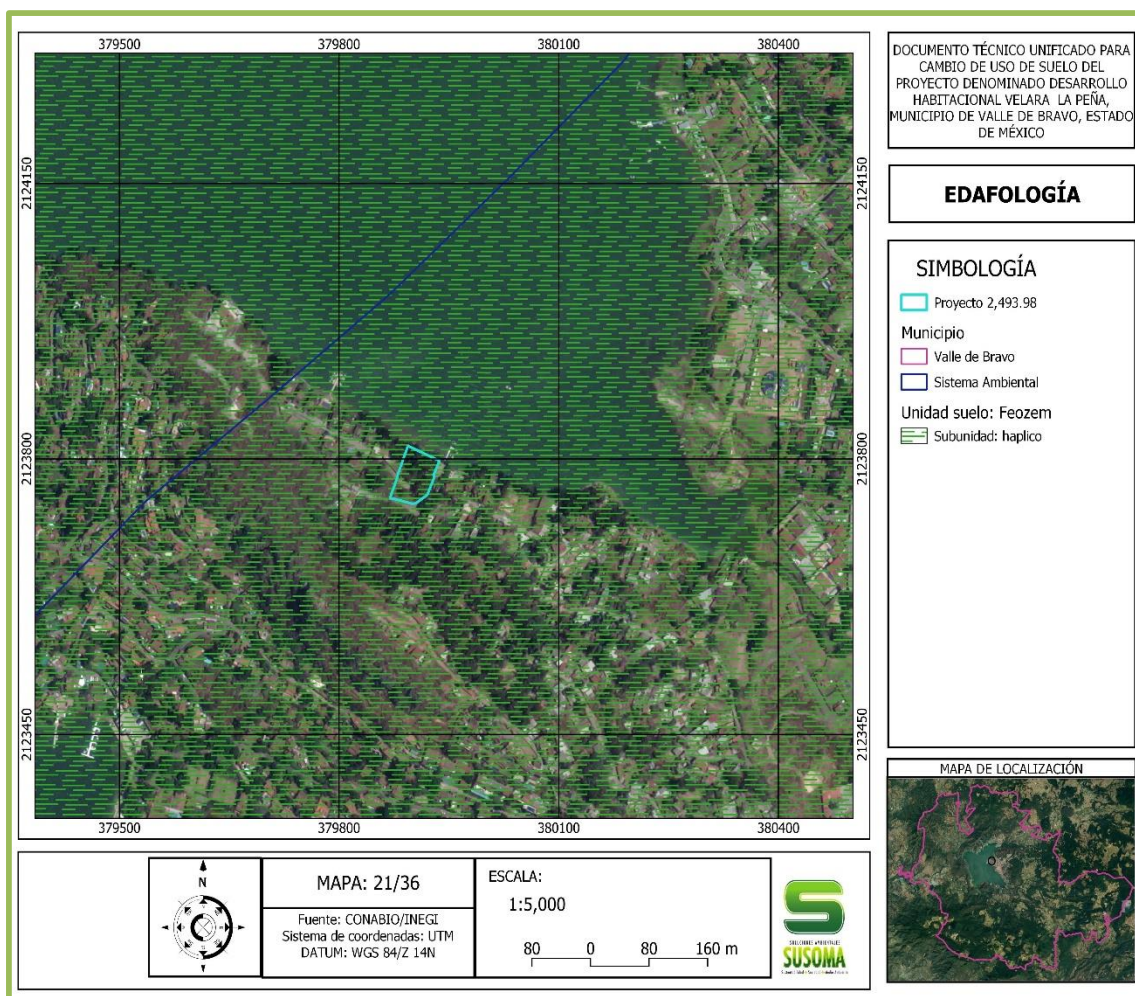
El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

MAPA 10. EDAFOLOGÍA.



❖ HIDROLOGÍA

En toda la Cuenca de Valle de Bravo existen manantiales, corrientes permanentes, corrientes intermitentes y sumideros o grietas, que son zonas donde el agua es absorbida rápidamente.

Los manantiales y los cauces perennes son aprovechados generalmente para el riego. Para el aprovechamiento de este tipo de aguas, existen desvíos por tomas y canales, sean estos no revestidos o con revestimiento y cerrados. Los manantiales también son ocupados por las comunidades para su abastecimiento con agua potable.

El flujo del agua y los cauces que se forman para drenar las partes altas de la cuenca hacia el vaso de la presa dependen principalmente de la topografía, toda vez que ello permite dividir en partes el total de la Cuenca de Valle de Bravo.

Las regiones principales en que se divide la Cuenca de Valle de Bravo—Amanalco, son conocidas como cuencas de tercer orden o subcuencas, y se mencionan a continuación:

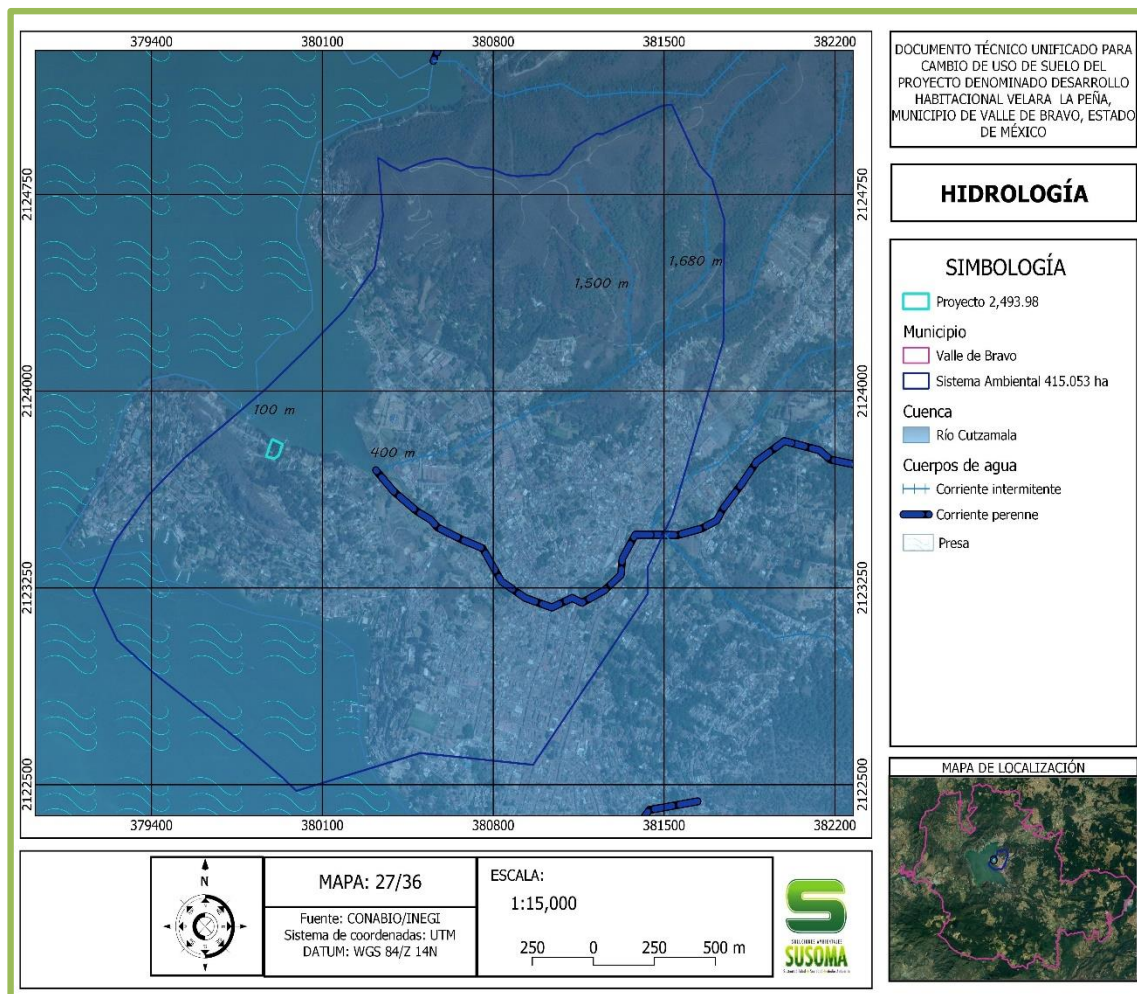
- La Cuenca del Río Amanalco
- La Cuenca del Río Molino – Los Hoyos
- La Cuenca del Río San Diego
- La Cuenca del Arroyo el Carrizal
- La Cuenca del Arroyo la Hierbabuena
- La Cuenca del Río las Flores o Tizates
- La Cuenca de San Simón

A excepción de la cuenca de San Simón, todas las cuencas anteriormente mencionadas tienen como drenaje el embalse de la Presa de Valle de Bravo. Históricamente esta cuenca estaba comunicada a través de un flujo superficial con el río Amanalco, sin embargo, como se mencionó anteriormente, los eventos volcánicos interrumpieron su flujo natural. Actualmente esta cuenca sigue comunicada a través del flujo subterráneo y afloramiento de los manantiales Xoltepec, San Bartolo y Mihualtepec.

Dentro de las subcuencas Valle de Bravo, existen otras cuencas cerradas de menor extensión ubicadas en varios sumideros y cráteres, aunque su extensión es muy pequeña y no es representativa para el área total de la cuenca.

Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la cartografía elaborada en gabinete el sitio del proyecto se encuentra en la Cuenca del Río Cutzamala, pero no se ubica dentro de ningún cuerpo de agua, ni corriente lo cual se muestra a continuación:

MAPA 11. HIDROLOGÍA.



V.2. MEDIO BIÓTICO

A) VEGETACIÓN

El análisis de uso del suelo y vegetación permite conocer el valor funcional del empleo y contenido de las comunidades vegetales, ya que es importante respetar la vegetación existente en un Sistema Ambiental como elemento estabilizador micro climático y estético, así como el poder lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denotan la identificación del paisaje.

VEGETACIÓN CON BASE EN LA BIBLIOGRAFÍA

El análisis de uso del suelo y vegetación permite conocer el valor funcional del empleo y contenido de las comunidades vegetales, ya que es importante respetar la vegetación existente a nivel cuenca hidrológica, como elemento estabilizador micro climático y estético, así como el poder lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denotan la identificación del paisaje.

La vegetación del Estado de México ofrece una amplia diversidad florística que se desarrolla en diversos ecosistemas, producto de la interacción de los diferentes factores climáticos, geológicos, edáficos, fisiográficos y ecológicos. Esta variedad florística está determinada, además, por el gradiente altitudinal que influye en la heterogeneidad de las comunidades que viven en un lugar o en otro. Los tipos de vegetación consisten, en su mayoría, en bosques de pino, de encino, de oyamel, bosques mesófilos de montaña, matorrales xerófitos, selva baja caducifolia, pastizales naturales, pastizales de alta montaña y vegetación acuática.

Valle de Bravo debido a sus elevaciones de la cuenca varían entre 1800 y 3600 m.s.n.m. ya que los climas son predominantemente templados subhúmedos o húmedos, el principal tipo de vegetación presente en esta región es el bosque de coníferas y encinos. La mayor parte de las comunidades vegetales están sujetas a distintos tipos de manejo por parte del hombre, y son muy pocas las zonas donde la cubierta vegetal no ha sido alterada. Sin embargo, las prácticas de reforestación instrumentadas por ejidatarios y comuneros parecen ser lo suficientemente buenas en algunos casos, por lo que el deterioro en ciertas zonas es casi imperceptible. La vegetación "conservada" se encuentra en los lomeríos con pendientes pronunciadas, en tanto que los pastizales inducidos y los diferentes tipos de cultivos agrícolas se encuentran distribuidos en zonas con nula o poca pendiente. Los principales tipos de vegetación encontrados en la cuenca de Valle de Bravo son los siguientes:

- **Bosque de oyamel**

Se localiza hacia la parte alta de la cuenca, en elevaciones por encima de los 2 900 m.s.n.m. y con clima Cb'(w2) (templado, semifrío, con verano fresco largo, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual). Estas condiciones se presentan únicamente en la porción oriental de la cuenca y es en esa zona donde encontramos el bosque de oyamel. No obstante, cabe hacer notar que esta comunidad presenta un ecotono con el bosque de pino, por lo que es común encontrar cinturones donde las especies de *Pinus* se encuentran mezcladas con las de *Abies* (oyamel).

El bosque de oyamel en esta región presenta los tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el primero, con una altura promedio de 30 m, el más importante. La especie dominante en esta comunidad es *Abies religiosa* y sus copas suelen cubrir entre el 80 y 100% de la superficie.

En los sitios donde el dosel es cerrado, debido a que la densidad de árboles es elevada, las condiciones de penumbra son tales que los estratos inferiores se encuentran poco desarrollados. Donde las condiciones lumínicas lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior constituido por *Garrya ovata*, *Buddleia sp.* e individuos juveniles de *Abies religiosa*. Dentro del estrato herbáceo, las familias mejor representadas son *Asteraceae* y *Gramineae*. También son frecuentes en la zona algunas especies de helechos.

- **Bosque de pino**

Los pinares son comunidades características de las montañas de la región, sin llegar a ser el tipo de vegetación predominante. En su mayoría los pinares tienden a estar asociados con especies de encino para formar bosques de pino-encino, por lo que resultan menos frecuentes los rodales constituidos exclusivamente por el género *Pinus*. El bosque de pino se localiza en elevaciones por arriba de los 2 400 m.s.n.m y alcanza altitudes de hasta 2 900 m, cota donde suele mezclarse con el oyamel para formar rodales en los que ni el *Pinus* ni el *Abies* resultan claramente dominantes. Los pinares son comunidades donde el estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 20 y 30 m, y donde el género dominante (*Pinus*) "permite" la presencia eventual de individuos de los géneros *Quercus*, *Abies*, *Alnus*, *Buddleia* y *Arbutus*; en general tienen un sotobosque pobre en arbustos y el estrato herbáceo suele ser abundante y contiene principalmente especies de las familias *Asteraceae* y *Gramineae*.

- **Bosque de pino - encino**

Este es el tipo de vegetación predominante en la cuenca de Valle de Bravo; se localiza en elevaciones por arriba de los 1 800 m.s.n.m y alcanza altitudes de hasta 2 700 m, donde empiezan a ser claramente dominantes las especies del género *Pinus*. Respecto a su estructura vertical, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas

promedio entre los 15 y los 25 m. La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio; en áreas donde se extrae madera ninguna práctica de reforestación, o en sitios perturbados (abiertos al cultivo y posteriormente abandonados), el estrato arbustivo se encuentra poco representado o no existe y las copas del estrato arbóreo cubren menos del 60% de la superficie. Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros *Pinus* y *Quercus*, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros *Arbutus*, *Buddleia*, *Alnus* y *Cupressus*.

- **Bosque de encino**

Esta comunidad es la que se encuentra más localizada dentro de la cuenca. Se ubica en la parte central, donde afloran algunas formaciones de rocas ígneas y la superficie resulta rocosa, con suelo escaso y de poca profundidad. El bosque de encino presenta los individuos del estrato arbóreo distribuidos horizontalmente de manera dispersa; las copas de los árboles cubren entre un 50 y 60 % de la superficie. La altura promedio de este estrato es de unos 9 m y está compuesto primordialmente por *Quercus sp.* Esta especie se ve acompañada por algunos individuos de *Buddleia sp.* El estrato arbustivo está constituido por algunas especies de la familia *Asteraceae*, así como por individuos del género *Comarostaphylis*, que resulta ser la especie más importante en este estrato. Sin ser el dominante, el estrato herbáceo cubre aproximadamente un 85% de la superficie y lo conforman diversas especies de compuestas, labiadas y gramíneas.

- **Bosque mesófilo de montaña**

Del bosque mesófilo de montaña solamente quedan pequeños relictos o manchones, confinados a montículos aislados donde la humedad es un poco más elevada y la vegetación no ha sido alterada por las actividades humanas. Fisionómicamente es un bosque denso, con árboles de entre 15 y 20 m de altura; presenta un estrato arbóreo bajo, así como un estrato arbustivo bien definido. El estrato herbáceo resulta exuberante, con un gran número de diferentes especies. La cantidad de Briofitas y Pteridofitas es elevada, y hay gran abundancia de trepadoras (entre ellas *Rhus sp.*) y epífitas (de las familias *Orchidaceae*, *Piperaceae* y *Bromeliaceae*). Dentro del estrato arbóreo, la especie importante pertenece al género *Quercus*. A pesar de que no se encontraron árboles de las familias *Clethraceae* (género *Clethra*), *Hamamelidaceae* (género Liquidambar), *Magnoliaceae* (género Magnolia) ni *Rosaceae* (género Prunus), característicos de este tipo de vegetación, debido a la gran cantidad de orquídeas, musgos y helechos presentes, así como de la estructura, se determinó que el punto de verificación efectivamente corresponde a este tipo de vegetación.

- **Pastizal inducido**

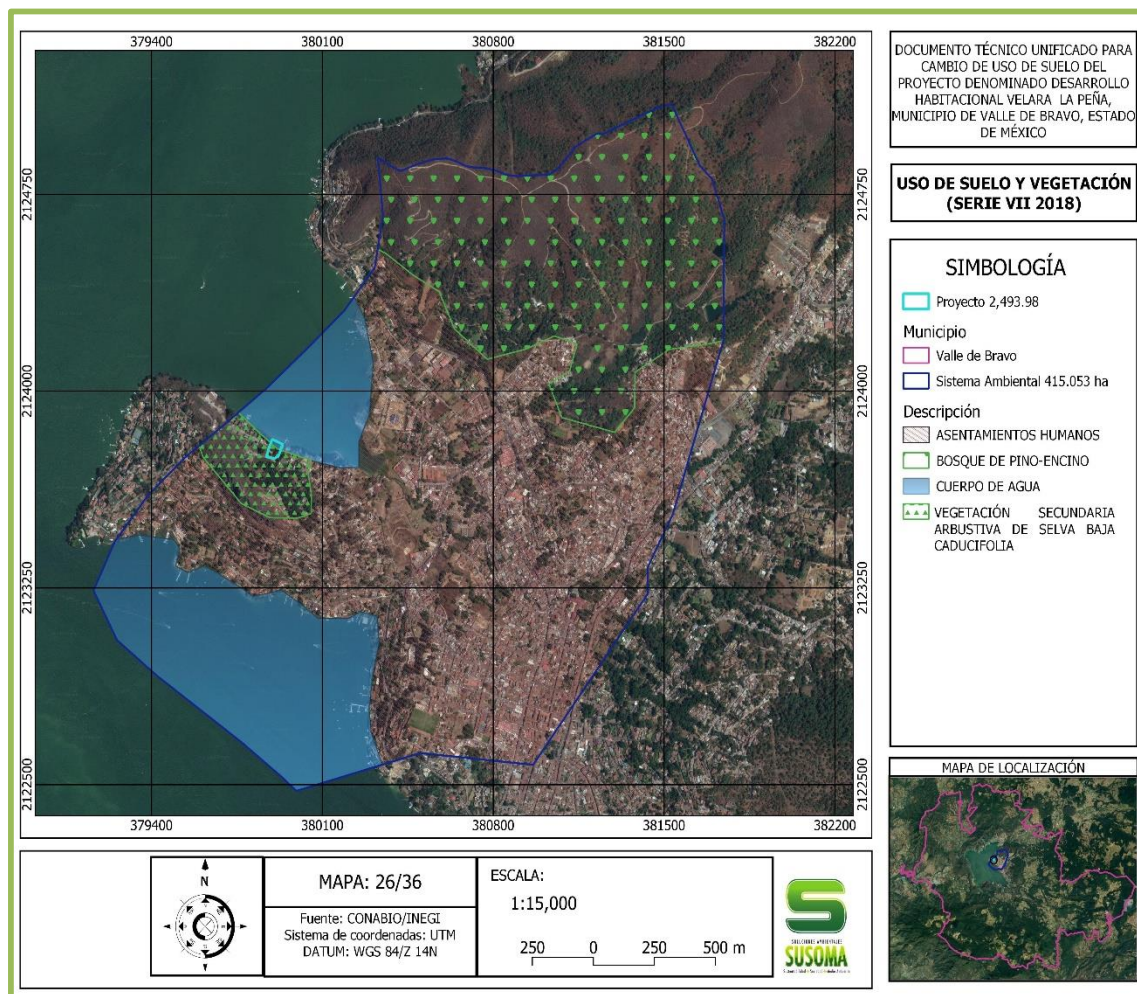
Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque de pino-encino, para sustituirlas por este otro tipo de comunidad y sostener así hatos de borregos en un régimen de ganadería extensiva. Las principales áreas de pastizal inducido se ubican hacia la parte oriental de la cuenca a alturas inferiores a los 3 000 m.s.n.m. y superiores a los 2 400 m. No suele presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubre el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada. Las especies dominantes pertenecen a las familias *Poaceae*, *Cyperaceae* y *Asteraceae*.

Actualmente en la cuenca hidrológica y el sitio donde se pretende construir el proyecto se presenta un uso de suelo de tipo urbano y zona boscosa. De la vegetación que se observa, el territorio municipal tiene árboles como pinos y encinos en la gran mayoría en comunidades principalmente compuestas y en el sitio del proyecto se compone principalmente con árboles de tipo casuarinas y eucalipto.

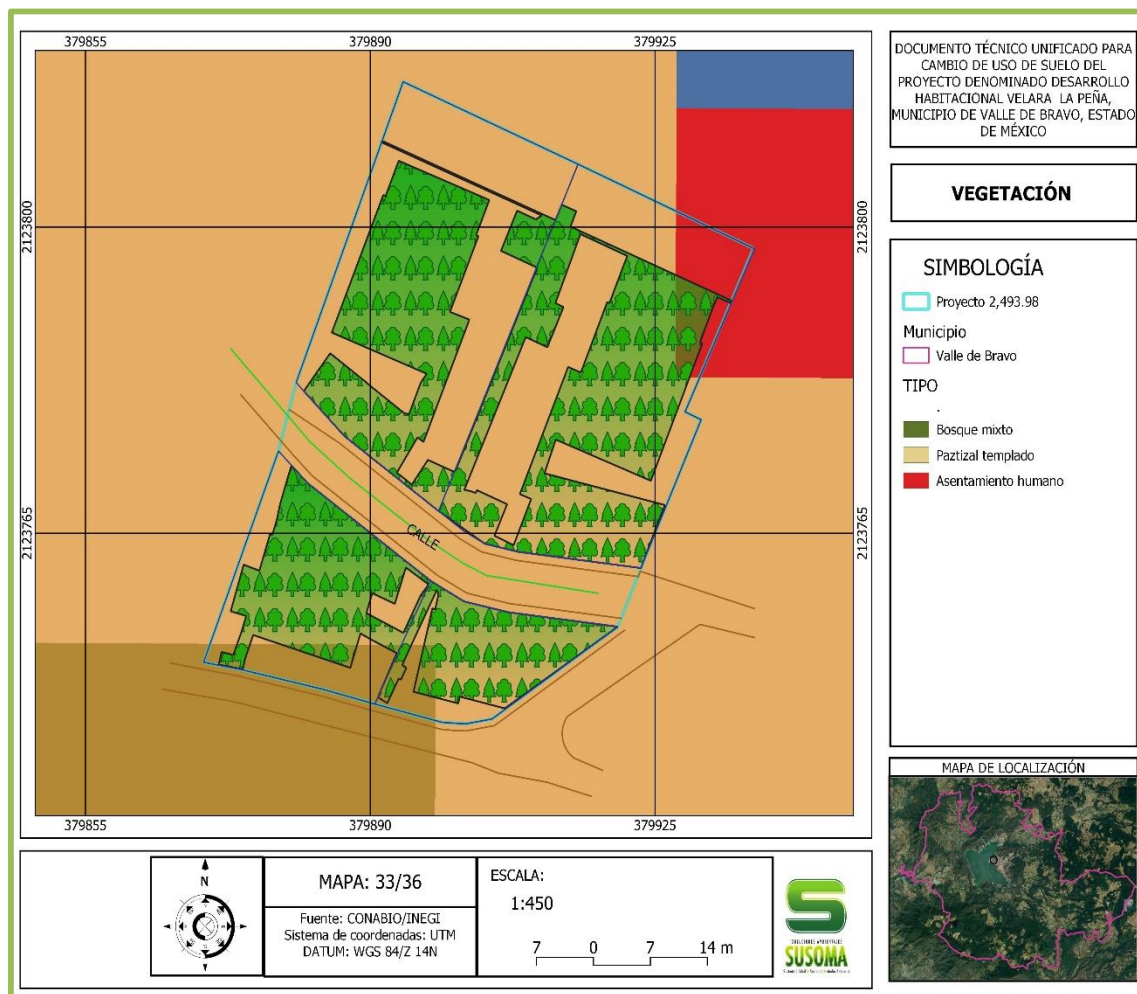
USO DE SUELO: La vegetación municipal se fundamenta en pináceas que conglomeran zonas de bosques. (60.40%) con gran variedad de especies arbóreas, entre ellas: pino, encino, oyamel, bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia, los pastizales en general son inducidos porque al abandonar las zonas agrícolas por falta de productividad se establecen los pastos. Las zonas forestales con alto valor ambiental deben conservarse y protegerse, dada su importancia ecológica, paisajística y económica.

VEGETACIÓN: Asimismo; es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la cartografía elaborada en gabinete el tipo de vegetación correspondiente a nivel microcuenca es de tipo “**Bosque de Coníferas y Encinos**”, “**Vegetación secundaria arbustiva de baja caducifolia**” y “**Asentamientos humanos**”; lo cual se demuestra a continuación en el siguiente mapa.

MAPA 12. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.



MAPA 13. VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO.



VEGETACIÓN IDENTIFICADA EN CAMPO

De manera particular para llevar a cabo la identificación de flora presente a nivel de Sistema Ambiental y sitio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se realizaron recorridos de campo en el predio donde se realizará dicho proyecto, con el objeto de efectuar un muestreo que permitiera identificar las especies florísticas presentes en el sistema ambiental, en el área de influencia del proyecto y a lo largo del trazo del mismo.

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) IDENTIFICADA EN CAMPO

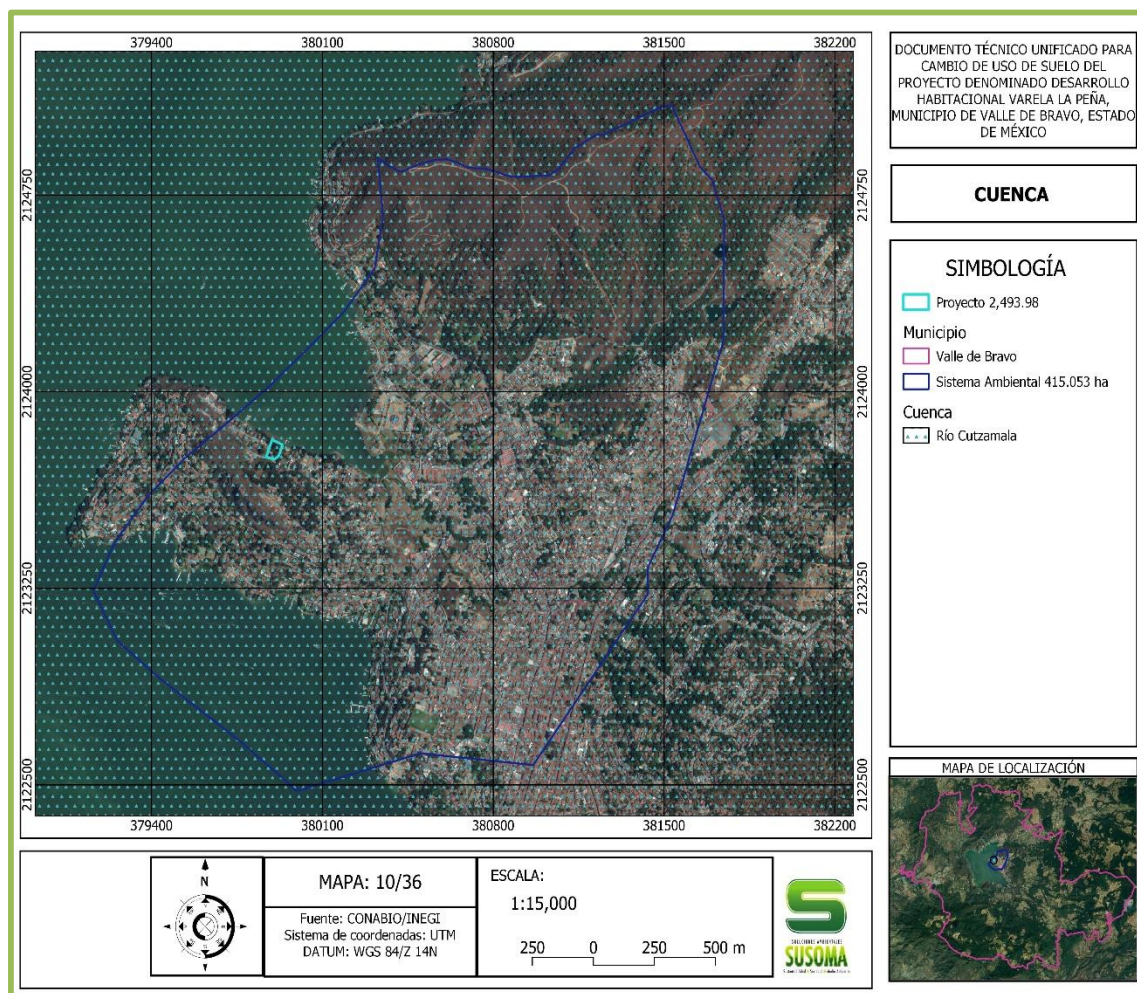
Para comprender mejor el área de estudio, se realizó un muestreo cuyo objetivo es proveer de información respecto al Sistema Ambiental. La metodología para el muestreo consistió en los siguientes pasos:

1. Delimitación del Sistema Ambiental.
2. Delimitación de los sitios de muestreo.
3. Trabajo de campo.
4. Análisis del muestreo.

1.- Delimitación del Sistema Ambiental:

La microcuenca del proyecto contempla únicamente la delimitada en color azul marino, el polígono en color azul cielo es el sitio para el cual se solicita el cambio de uso de suelo.

MAPA 14. CUENCA HIDROLÓGICA



2.- Delimitación de los sitios de muestreo:

Se definieron los sitios de muestreo previo a las labores de campo, realizando el reconocimiento de las características generales del paisaje, accesibilidad y sitios probables de muestreo o censo. Permitiendo proveer actividades propias de la logística, previendo las condiciones climáticas, entre otras.

En la siguiente imagen se muestran los sitios de muestreo seleccionados.

IMAGEN 7 DELIMITACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO.



Se definió un nivel de detalle del muestreo de tal forma que para cada sitio se dispuso una superficie en forma cuadrada o rectangular dependiendo del terreno, donde se contabilizan todos los individuos arbóreos encontrados para realizar una comparativa respecto al sitio del proyecto. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo seleccionado.

TABLA 24. COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA

Vértice		Coordenadas X	Coordenadas Y
SITIO 1	1	379996	2123827
	2	380149	2123915
	3	379923	2124176
	4	379757	2124077
SITIO 2	1	380514	2124183
	2	380429	2124104
	3	380683	2123884
	4	380809	2123937
SITIO 3	1	380779	2122940
	2	380869	2123122
	3	380591	2123427
	4	380436	2123247

3.- Trabajo de campo:

Finalmente, se generó cartografía para identificar los caminos de acceso a las áreas de muestreo, y se dispuso de materiales de campo tales como:

- Vehículo.
- Libretas de campo.
- Bolígrafos y lápices.
- Cámaras fotográficas.
- GPS.
- EPP.

Se determinó previo al trabajo de campo: árboles. Los datos obtenidos se registraron en un formato de campo.

4.- Análisis del muestreo:

Después de la etapa de levantamiento de datos en campo, estos fueron procesados mediante la generación de tablas donde se separó la vegetación por estratos, de la siguiente forma:

En el sitio del muestreo 1 se realizó en la presa de Valle de Bravo por que el sitio del proyecto se encuentra en las colindancias, se realizó un recorrido en lancha para observar flora y fauna del lugar.

TABLA 25. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO 2.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	9	No enlistada
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro	9	No enlistada
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	29	No enlistada
<i>Liquidambar macrophylla</i>	Liquidambar	30	No enlistada
<i>Phoenix roebelenii</i>	Palmera	17	No enlistada
<i>Pinus Pseudostrobus</i>	Pino	6	No enlistada
<i>Musa paradisiaca</i>	Banano	7	No enlistada
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	12	No enlistada
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno	8	No enlistada
<i>Bougainvillea</i>	Bugambilia	3	No enlistada
	TOTAL	130	

TABLA 26. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO 3.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Musa paradisiaca</i>	Banano	5	No enlistada
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	7	No enlistada
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela amarilla	2	No enlistada
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	4	No enlistada
<i>Pinus Pseudostrobus</i>	Pino	1	No enlistada
<i>Cereus sp.</i>	Cactus	4	No enlistada
<i>Phoenix roebelenii</i>	Palmera	3	No enlistada
<i>Aloe vera</i>	Sábila	2	No enlistada
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	4	No enlistada
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Nochebuena	2	No enlistada
<i>Zea Maiz</i>	Maíz	100	No enlistada
<i>Berberis thunbergii</i>	Berberis	2	No enlistada
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	2	No enlistada
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	2	No enlistada
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	7	No enlistada

<i>Liquidambar macrophylla</i>	Liquidambar	1	No enlistada
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro	8	No enlistada
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Abeto	2	No enlistada
	TOTAL	158	

TABLA 27. ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS EN LA MICROCUENCA.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO ARBOREO ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
<i>Pinus Pseudostrobus</i>	Pino	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada

Es importante mencionar que para determinar el índice de diversidad se realizó en estos 4 sitios del proyecto el conteo total de todas las especies arbóreas.

De acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, ninguna de las especies identificadas en el sitio del proyecto se encuentra amenazada, en peligro de extinción, protección especial o probablemente extinta en el medio silvestre.

❖ Vegetación presente en el sitio del proyecto identificada en campo

De manera específica y para llevar a cabo la identificación de la vegetación presente en el sitio del proyecto, se realizaron recorridos en el sitio del proyecto, dicha actividad se realizó mediante la siguiente metodología.

1. Trabajo de campo:

Se determinó previo al trabajo de campo, categorizar a los individuos encontrados de forma vertical, es decir: árboles, arbustos y herbáceas, los datos obtenidos se registraron en un formato de campo previamente elaborado. Los materiales utilizados fueron:

- Vehículo.

- Libretas de campo.
- Bolígrafos y lápices.
- Cámaras fotográficas.
- GPS.
- EPP.

2. Análisis del muestreo:

Después de la etapa de levantamiento de datos en campo, estos fueron procesados mediante la generación de tablas donde se separaron las especies identificadas por estratos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

TABLA 28. VEGETACIÓN ARBOREA PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	55
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	3
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	17
<i>Pinus Pseudostrobus</i>	Pino	1
TOTAL		76

TABLA 29. VEGETACIÓN HERBACEA PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Musa paradisiaca</i>	Platanera	1
TOTAL		1

TABLA 30. VEGETACIÓN ARBOREA QUE SE REMOVERA DEL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7
TOTAL		25

TABLA 31. VEGETACIÓN HERBACEA QUE SE REMOVERA DEL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Musa paradisiaca</i>	Platanera	1
TOTAL		1

Los resultados del muestreo realizado en la microcuenca indican la presencia de 3 especies correspondientes al estrato arbóreo y 1 correspondiente a especie herbácea.

Los cuatro sitios del proyecto dieron un total de **25 individuos** correspondientes a un total de 3 especies arbóreas, y 1 especie herbácea (platanera).

❖ ÍNDICE DE DIVERSIDAD

El índice de diversidad Margalef

La riqueza de especies proporciona una medida de la diversidad extremadamente útil. En general, no solamente una lista de especies es suficiente para caracterizar la diversidad, haciéndose necesaria la distinción entre riqueza numérica de especies, la que se define como el número de especies por número de individuos especificados o biomasa y densidad de especies, que es el número de especies por área de muestreo. Para esto se pueden utilizar ciertos índices, usando algunas combinaciones como el número de especies y el número total de individuos sumando todos los de las especies. (Margalef. 1969).

La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que solo se basa en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia el índice que se utiliza, para medir la riqueza específica fue el índice de Margalef.

El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1988). Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. (Margalef. 1969).

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión. Donde Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margalef. R, 1995).

Fórmula de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

D_{Mg} = riqueza específica de Margalef

S = número de especies

N = número total de individuos

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los sitios de muestreo:

TABLA 32. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE FLORA

MUESTREO	NUMERO DE INDIVIDUOS	NUMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
SITIO DEL PROYECTO	76	4	0.69272
SITIO DEL MUESTREO 1	0	0	0
SITIO DEL MUESTREO 2	130	10	1.848985372698828
SITIO DEL MUESTREO 3	158	18	3.357961655849759

Es de suma importancia mencionar que para determinar el índice de biodiversidad de los sitios muestreados se consideraron únicamente especies arbóreas y herbáceas, se contabilizaron únicamente el número de especies presentes en los sitios.

Por lo que de acuerdo a los resultados obtenidos del muestreo en el sitio es considerado el número de especies con un índice de baja biodiversidad, sin embargo, es de suma importancia mencionar que el sitio de muestreo se realizó en toda la zona del proyecto, por lo que se demuestra que no se compromete la biodiversidad del Sistema Ambiental.

CABE MENCIONAR QUE NINGUNA DE LAS ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EN EL PROYECTO PARA CUSTF NINGUNA ESPECIE SE ENCUENTRA ENLISTADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

B) FAUNA

De acuerdo con los recorridos en campo y entrevistas con los lugareños, a lo largo de las actividades de muestreo no se tuvieron avistamientos de fauna silvestre de importancia ecológica en el predio del proyecto.

Es de importancia resaltar que los sitios colindantes con el predio del proyecto y del Sistema Ambiental se encuentran representados por el establecimiento de áreas urbanas consolidadas con servicios de infraestructura tales como Autopistas, Vialidades primarias, secundarias, centros comerciales, Viviendas de tipo residencial, escuelas, oficinas, comercios varios y de servicios, además de los servicios propios de una zona urbana, que forman parte de la Infraestructura del Municipio de Valle de Bravo.

México es considerado un país “megadiverso”, ya que forma parte del selecto grupo de naciones poseedoras de la mayor cantidad y diversidad de animales y plantas, alrededor del 70% de la diversidad mundial de especies. Para algunos autores el grupo lo integran 12 países: México, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Congo, Madagascar, China, India, Malasia, Indonesia y Australia. Otros, suben la lista a más de 17, añadiendo a Papúa Nueva Guinea, Sudáfrica, Estados Unidos, Filipinas y Venezuela.

Derivado de lo anterior y dadas las condiciones del ecotono perturbado, se descarta la presencia de fauna silvestre de importancia ecológica en el sitio del proyecto, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que se avisten algunos organismos que se desplacen por la zona y los límites y colindancias del Sistema Ambiental.

Para el caso de la fauna de tallas menores que fueron avistadas en la zona durante las actividades de muestreo en campo, tales como reptiles, roedores y aves, estas serán ubicadas y ahuyentadas o reubicadas a los sitios propuestos para tal fin durante las actividades de construcción.

FAUNA IDENTIFICADA CON BASE EN LA BIBLIOGRAFÍA

En Valle de Bravo se pueden encontrar mamíferos pequeños como conejo castellano y de monte, ardillas grises, rojas y negras, ardillón, topes, ratas y ratones de los volcanes, comadreja, zorrillos, cacomixtle, zorra, liebre, hurón, murciélago, y tejones. Mamíferos mayores como el venado, lince y puma.

Entre los anfibios y reptiles se mencionan salamandra, lagartija, culebra y víboras de cascabel.

De grupo de las aves habitan los carpinteros, güilotas, paloma llorona, trepadores, colibrí, azulejo, tordo, búho, codorniz, gallina de monte, así como algunas depredadoras como la gallina de cola roja, ceceto, gavilán, zopilote y cuervo.

El siguiente listado de fauna, es el resultado de una revisión bibliográfica exhaustiva, realizada con la finalidad de conocer un poco más de la diversidad faunística propia del municipio y conocer el estatus de conservación que presenta cada una de las especies.

TABLA 33. FAUNA IDENTIFICADA MEDIANTE CONSULTA BIBLIOGRÁFICA.

MAMIFEROS			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	A-Amenazada (CONABIO,2010)
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	A-Amenazada (CONABIO,2010)
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada

REPTILES			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT
Culebra de agua	<i>Thamnophis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Cascabel transvolcánica	<i>Crotalus triseriatus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada

FAUNA IDENTIFICADA EN CAMPO A NIVEL DE MICROCUENCA

Se realizaron muestreos de fauna a nivel Cuenca Hidrológica y en el sitio del proyecto.

TABLA 34. SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA

	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
SITIO 1	1	379996	2123827
	2	380149	2123915
	3	379923	2124176
	4	379757	2124077
SITIO 2	1	380514	2124183
	2	380429	2124104
	3	380683	2123884
	4	380809	2123937
SITIO 3	1	380779	2122940
	2	380869	2123122
	3	380591	2123427
	4	380436	2123247

IMAGEN 8 SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA.



Los muestreos de fauna en los sitios indicados en la tabla anterior, se llevaron a cabo mediante la siguiente metodología:

Anfibios y reptiles. Se realizó un muestreo completo en cada uno de los cuatro sitios del proyecto y se registraron todos los individuos avistados en los sitios del proyecto.

Aves. Se realizó un muestreo completo en cada uno de los cuatro sitios del proyecto y se registraron todos los individuos avistados en los sitios del proyecto, además se tomaron en cuenta algunas especies que se encontraban cerca de los sitios del proyecto.

Mamíferos. Se realizó un muestreo completo en cada uno de los cuatro sitios del proyecto y se registraron todos los individuos avistados en los sitios del proyecto, además se tomaron en cuenta algunas especies que se encontraban cerca de los sitios del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies de fauna identificadas en la Cuenca Hidrológica.

TABLA 35. FAUNA IDENTIFICADA EN LA CUENCA HIDROLOGICA.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS DE CONSERVACION LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACION NOM-059- SEMARNAT-2010
AVIFAUNA			
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada

<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Spatula discors</i>	Cerceta alas azules	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
Herpetofauna			
<i>Sarcohyla hapsa</i>	Rana Arborícola de la Orilla Norte	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
Mastofauna			
<i>Bos Taurus</i>	Vaca	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Canis familiaris</i>	Perro	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada

TABLA 36. SITIO DE MUESTREO 1.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS DE CONSERVACION LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACION NOM-059-SEMARNAT-2010	REGISTRO
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	14
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	49
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	5
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	25
<i>Spatula discors</i>	Pato alas azules	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	92

TABLA 37. SITIO DE MUESTREO 2.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS DE CONSERVACION LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACION NOM-059-SEMARNAT-2010	REGISTRO
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	2
<i>Canis familiaris</i>	Perro	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	3

TABLA 38. SITIO DE MUESTREO 3.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS DE CONSERVACION LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACION NOM-059-SEMARNAT-2010	REGISTRO
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	1
<i>Canis familiaris</i>	Perro	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada	5

FAUNA IDENTIFICADA EN CAMPO A NIVEL DE SITIO DEL PROYECTO

TABLA 39. SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA

SISTEMA DE COORDENADAS UTM DATUM: WGS84		
VÉRTICE	X	Y
1	379914 m	2123762 m
2	379924 m	2123793 m
3	379912 m	2123800 m
4	379890 m	2123806 m
5	379881 m	2123779 m
6	379880 m	2123770 m
7	379913 m	2123754 m
8	379903 m	2123741 m
9	379897 m	2123740 m
10	379870 m	2123749 m

Para la identificación de especies de fauna presentes en el sitio del proyecto, se realizaron recorridos de campo en el sitio, de tal forma que se observaron e identificaron, sin embargo, debido que el sitio donde se desarrollara el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO”, presenta un cierto grado de perturbación, derivado de que en sus alrededores del sitio del proyecto se encuentra en una zona urbanizada, además de que se observa fauna doméstica en sus alrededores, la cual se enlista en la siguiente tabla:

TABLA 40. FAUNA IDENTIFICADA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	REGISTRO
<i>Canis familiaris</i>	Perro	No enlistada	1
<i>Bos Taurus</i>	Vaca	No enlistada	1
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No enlistada	1
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	No enlistada	1
<i>Sarcohyla hapsa</i>	Rana Arborícola de la Orilla Norte	No enlistada	1
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	No enlistada	1

Por lo anterior se puede deducir que, la fauna silvestre a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto presenta una baja densidad de especies, ya que algunas están perdiendo su hábitat debido a la fragmentación del mismo, a causa de la expansión y consolidación de la mancha urbana dentro del Sistema Ambiental. Cabe mencionar que se implementará un programa para rescate y reubicación de fauna silvestre, dicho programa incluirá a todas las especies identificadas tanto bibliográficamente como identificadas en campo. Para la reubicación de las especies se debe tener la suficiente seguridad de que estos sitios reúnan y tengan las condiciones necesarias para sobrevivir; así como considerar si la restauración de estas especies no generará un impacto ecológico sobre la región.

❖ ÍNDICE DE DIVERSIDAD

El índice de diversidad Margalef

La riqueza de especies proporciona una medida de la diversidad extremadamente útil. En general, no solamente una lista de especies es suficiente para caracterizar la diversidad, haciéndose necesaria la distinción entre riqueza numérica de especies, la que se define como el número de especies por número de individuos especificados o biomasa y densidad de especies, que es el número de especies por área de muestreo. Para esto se pueden utilizar ciertos índices, usando algunas combinaciones como el número de especies y el número total de individuos sumando todos los de las especies. (Margalef. 1969).

La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que solo se basa en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia el índice que se utiliza, para medir la riqueza específica fue el índice de Margalef.

El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1988). Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. (Margalef. 1969).

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión. Donde Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margalef. R, 1995).

Fórmula de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

D_{Mg} = riqueza específica de Margalef

S = número de especies

N = número total de individuos

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los sitios de muestreo:

TABLA 41. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE LOS SITIOS MUESTREADOS.

SITIOS DE MUESTREO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
SITIO DEL PROYECTO	6	6	2.79055
SITIO 1	185	5	0.76623129419
SITIO 2	5	2	0.62133493455
SITIO 3	6	2	0.55811062655

De acuerdo a los resultados obtenidos, los cuatro sitios del proyecto presentan un índice de biodiversidad baja o nula, esto debido a que el sitio del proyecto ya se encuentra perturbados y en una zona urbanizada, por lo que se demuestra que no se compromete la biodiversidad.

De acuerdo a los muestreos realizados en campo y al procesamiento de los datos, se aprecia que la diversidad de la fauna en el sitio del proyecto y en el Sistema Ambiental tiene una baja significancia lo cual evidencia que no se compromete la biodiversidad faunística de la región. Se puede apreciar que los sitios del proyecto presentan una mayor significancia por otro lado los sitios 1, 2 y 3 en relación a los grupos faunísticos representan una menor significancia.

V.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

A) DEMOGRÁFICA

La población total del municipio en 2010 fue de 61,599 personas, lo cual representó el 0.4% de la población en el estado.

- En el mismo año había en el municipio 14,778 hogares (0.4% del total de hogares en la entidad), de los cuales 3,551 estaban encabezados por jefas de familia (0.4% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.1 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.1 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 7.9, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 68 escuelas preescolares (0.8% del total estatal), 65 primarias (0.8% del total) y 36 secundarias (1%). Además, el municipio contaba con nueve bachilleratos (0.7%) y una escuela de formación para el trabajo (0.3%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran 16 (0.9% del total de unidades médicas del estado). • El personal médico era de 155 personas (0.9% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 9.7, frente a la razón de 10.1 en todo el estado. Fuente: Elaboración propia con información de CONEVAL.
- En 2010, 32,888 individuos (58.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 23,541 (41.7%) presentaban pobreza moderada y 9,347 (16.6%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 27.2% de la población, lo que significa que 15,330 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 26.9%, equivalente a 15,171 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 79.5% de la población, es decir 44,876 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 23.5% (13,267 personas).

- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 35.3%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 19,939 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 36.6%, es decir una población de 20,675 personas.

B) DINÁMICA DEMOGRÁFICA

En el año 2000 el Estado de México tenía una población total de 13 millones 96 mil 686 habitantes, cifra que para 2015 incrementó en más de tres millones de personas alcanzando un total de 16 millones 187 mil 608 habitantes. La última cifra de 2017 registra 17 millones 363 mil 382 mexiquenses lo que representa un aumento de más de un millón de personas en tan solo dos años.

Por su parte la Región XIX Valle de Bravo en el año 2000 contó con 297 mil 691 habitantes, lo que representó el 2.27 por ciento de la población estatal y para 2015 creció a 362 mil 954 habitantes, equivalente al 2.24 por ciento del total estatal. La cifra de 2017 muestra un incremento de 33 mil 667 personas, alcanzando los 396 mil 621 habitantes.

De acuerdo con lo anterior, la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Región XIX Valle de Bravo para el periodo 2010-2015 fue de 1.31 por ciento, menor a la de la entidad la cual se ubicó en 1.37 por ciento. Cifras que para el periodo 2015-2017 incrementaron a 3.94 y 3.10 por ciento respectivamente. Los municipios de la región que muestran las TCMA más altas son Oztolapan que pasó de -0.64 por ciento en el periodo 2000-2010 a 14.65 por ciento en el último periodo de referencia. Por otra parte, San Simón de Guerrero al pasar de 1.40 por ciento en el periodo 2000-2010 a 8.67 por ciento en el último periodo.

C) ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

Examinar la estructura demográfica por grandes grupos de edad, es decir, la población de 0 a 14 años (niños), la población de 15 a 64 años (jóvenes y adultos en edad productiva) y de 65 años o más (adultos mayores), permite comprender mejor la complejidad de los desafíos socio-espaciales que se presentan en el Estado de México y, especialmente, en la Región XIX Valle de Bravo, en materia de capacidad productiva y consumidora de servicios en las diferentes etapas de vida de los mexiquenses.

En el Estado de México se evoluciona hacia un proceso acelerado de envejecimiento, donde los grupos quinquenales de niñas y niños pierden gradualmente importancia y los de jóvenes y adultos se amplían, adquiriendo mayor participación relativa. Algo semejante ocurre en el caso de la pirámide demográfica de la Región XIX Valle de Bravo, la cual sigue el mismo patrón de comportamiento.

En el caso del Estado de México la estructura por grupos de edad se encuentra de la siguiente manera: el 26.49 por ciento corresponde a niños, 67.26 por ciento son jóvenes y adultos y, 6.14 por ciento corresponde al grupo de adultos mayores. Estos datos ponen de manifiesto que la entidad atraviesa por el fenómeno

denominado “bono demográfico”, situación en la que existe una elevada proporción de jóvenes que se encuentran en plena capacidad productiva y que amortiguan la economía de los hogares. Este proceso se considera transitorio y la entidad se ubica en una fase intermedia del mismo, paso previo al conocido como envejecimiento demográfico.

En cuanto a la Región XIX Valle de Bravo, las cifras de los grandes grupos de edad son: 33.86 por ciento corresponde a la población infantil, 60.44 por ciento a la población joven y adulta y 5.59 por ciento, a la población adulta mayor. Lo anterior muestra que la estructura demográfica de la región aún es más joven que en la entidad.

D) DENSIDAD DE POBLACIÓN

La Región XIX Valle de Bravo cuenta con una superficie de dos mil 818.94 km² y una densidad de población de 140.70 habitantes por km², ubicándose por debajo del indicador estatal, que es de 772.12 habitantes por km². Los municipios con mayor superficie son Temascaltepec, Villa Victoria y Valle de Bravo representando cerca del 50 por ciento de toda la región (49.85 por ciento). No obstante, más del 60 por ciento de la población se concentra en Villa Victoria y Valle de Bravo, lo que representa condiciones diversas y retos en la urbanización y desarrollo de la región.

E) POBLACIÓN INDÍGENA

En la entidad habitan en 2015 cerca de 421 mil 868 personas mayores de cinco años, que hablan alguna lengua indígena de las cuales 4.86 por ciento se encuentran en la Región XIX Valle de Bravo (20 mil 518 personas). Los municipios de la región que concentran la mayor proporción de población indígena son Donato Guerra con el 34.53 por ciento del total regional y Villa Victoria con el 26.23 por ciento. Bajo este contexto es necesario proporcionar atención especial para proteger los derechos y costumbres de esta población indígena y con ello apuntalar su acceso al desarrollo.

Tipo de lengua indígena

Los tipos de lengua indígena que predominan en la Región XIX Valle de Bravo son el mazahua hablado por el 78.82 por ciento de la población indígena y el otomí dominado por 8.44 por ciento de dicha población. La lengua indígena menos hablada en la región es el zapoteco.

F) VIVIENDAS Y SERVICIOS

Uno de los elementos a considerar para el desarrollo del territorio es la infraestructura básica, cuya cobertura y calidad benefician de manera transversal al resto de los pilares, es decir que el impacto del acceso a los servicios públicos suele ser indicador del éxito de las políticas sociales, económicas e incluso de seguridad, tales como el derecho a la ciudad, el libre tránsito y la convivencia en un entorno de paz.

En lo referente al acceso y a la infraestructura de servicios básicos, permite conocer la magnitud de los problemas y orientar las acciones gubernamentales hacia las necesidades de la población.

Es importante señalar que la vivienda se entiende de una manera integrada, es decir más allá de la casa, incorporando su funcionamiento completo y la satisfacción de las necesidades de quien la habita. Dicha integralidad depende de la infraestructura y los servicios básicos con que cuente, como el acceso al agua potable, a la energía eléctrica y drenaje. En este sentido, se analiza la proporción de viviendas que cuentan con dichos servicios, cuyos resultados permiten conocer la magnitud de los problemas habitacionales a fin de orientar las acciones gubernamentales, así como para diseñar nuevas políticas que respondan a las necesidades de vivienda de la población.

En la Región XIX Valle de Bravo el 86.88 por ciento de las viviendas disponen de agua potable, beneficiando también al 86.19 por ciento de sus ocupantes, el 76.94 por ciento cuenta con drenaje lo cual representa el 75.88 por ciento de ocupantes con este servicio, por último el 96.25 por ciento de viviendas y ocupantes cuenta con servicio de energía eléctrica logrando casi una cobertura total, el reto para la región es transitar hacia la implementación de nuevos esquemas sostenibles y sustentables.

G) EDUCACIÓN

A lo largo de la vida, la formación educativa es la llave para un crecimiento personal y profesional pleno, facilitando también un nivel de desarrollo que vaya acorde con los objetivos, expectativas y proyectos de vida. La educación es un pilar del desarrollo y como tal, la ONU establece como uno de los ODS de la Agenda 2030, garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida, ya que una buena educación resulta decisiva para reducir las desigualdades y para alcanzar la equidad de género.

Analfabetismo

En 2015 el porcentaje de población analfabeta en la Región XIX Valle de Bravo fue de 10.79 por ciento, cifra superior a la que prevalece a nivel estatal que es de 3.34 por ciento. Los municipios con mayor grado de analfabetismo respecto a su población total de 15 años y más son Villa Victoria, con 3.46 por ciento, Villa de Allende con 1.65 por ciento y Valle de Bravo con 1.36 por ciento, lo cual además de limitar el pleno desarrollo de las personas y su participación en la sociedad, afecta el entorno familiar, restringe el acceso a los beneficios del desarrollo y obstaculiza el goce de otros derechos.

Por ello, el Gobierno del Estado de México se suma al cumplimiento de la meta 4.6 de la Agenda 2030, instrumentando una política educativa que logre abatir el rezago educativo regional de forma integral.

Sistema educativo regional

La Región XIX Valle de Bravo cuenta con mil 425 planteles educativos, seis mil 782 maestros y 122 mil 937 alumnos, lo que representa el 5.69 por ciento de los planteles educativos del estado, 2.64 por ciento de los maestros de la entidad y 2.52 por ciento del total de alumnos a nivel estatal. Lo anterior significa que a nivel regional hay 18 alumnos por maestro, 86 alumnos por escuela y 5 maestros por escuela, cifras que se encuentran por debajo de los indicadores estatales.

Una amplia efectividad en cuanto al uso de los recursos materiales y humanos en materia de educación en la región, permitirá asegurar el pleno desarrollo de habilidades, destrezas y aprendizajes de las niñas, niños y jóvenes, tal como lo establecen las metas 4.2 y 4.3 de la Agenda 2030.

Desglosando cada indicador por nivel educativo se tiene que en la Región XIX Valle de Bravo en el ciclo escolar 2016-2017, del total de escuelas 32.98 por ciento corresponde al nivel preescolar, 32.97 por ciento a primaria, 15.93 por ciento a secundaria, 10.04 por ciento a media superior y solo 0.49 por ciento a superior.

Cabe señalar que en la mayoría de los municipios de la región solo hay escuelas hasta el nivel medio superior, solo en Amanalco, Temascaltepec, Valle de Bravo y Villa Victoria se cuenta con planteles de educación superior.

En cuanto a los alumnos distribuidos por nivel educativo se observa que el mayor porcentaje se encuentra en el nivel primaria con 43.62 por ciento del total de alumnos de la región, seguido por el nivel secundaria que concentra 18.41 por ciento, 13.27 por ciento en el nivel preescolar, 10.51 por ciento en el nivel medio superior y solo 2.97 por ciento en el nivel superior.

Respecto a los maestros por nivel educativo se tiene que, de un total de seis mil 782, el 34.67 por ciento se encuentran en el nivel primaria, 19.88 por ciento en secundaria, 15.84 por ciento en media superior, 11.56 por ciento en preescolar y 4.35 por ciento en nivel superior. Estas proporciones corresponden con la distribución de alumnos de la región en los cinco niveles educativos detallados.

H) SALUD

El acceso a los servicios de salud es un componente primordial que brinda los elementos necesarios para el adecuado funcionamiento físico y mental. Cuando las personas carecen del acceso a los servicios de salud, el costo de atención de una enfermedad o accidente puede vulnerar su integridad física y su patrimonio familiar.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), este derecho implica un conjunto de criterios sociales que propicien la salud de todas las personas, entre ellos la disponibilidad de servicios de salud, condiciones de trabajo seguras, vivienda adecuada y alimentos nutritivos.

En ese sentido, el Gobierno del Estado de México realiza el mayor de los esfuerzos para garantizar a los mexiquenses un mayor acceso a los servicios de salud a fin de asegurar el cumplimiento de este derecho fundamental, consciente de que una comunidad sana y protegida es más productiva.

El acceso a servicios de salud, medicamentos y vacunas facilita el desarrollo pleno de las familias, protege su economía y asegura su bienestar, lo que permite seguir construyendo familias fuertes en la entidad.

Natalidad y mortalidad

La tasa de natalidad en la Región XIX Valle de Bravo es de 14.20 por ciento, siendo menor a la estatal que es de 17.60 por ciento. Oztoloapan, Temascaltepec, Texcaltitlán, Villa Victoria y Zacazonapan son los municipios que elevan el promedio regional.

La tasa de mortalidad infantil señala el número de defunciones de niños menores de un año por cada mil niños nacidos vivos en un determinado año, la tasa de mortalidad infantil es un indicador útil de la salud no solo de los niños, sino de toda la población y de las condiciones socioeconómicas en las que viven.

En el Estado de México la tasa de mortalidad infantil es de 14.70 por ciento, mientras que en la Región XIX Valle de Bravo es menor al registrarse en 13.70 por ciento. Al interior de la región el municipio de Valle de Bravo destaca al registrar una cifra por encima de la tasa estatal, con 57.10 muertes infantiles por cada mil nacidos vivos en 2016. El combatir la mortalidad infantil en este municipio tendría un impacto en el comportamiento de la tasa a nivel estatal y coadyuvará al cumplimiento de la meta 3.2 de la Agenda 2030.

Cobertura de servicios de salud

En cuanto a la cobertura de los servicios de salud en la región, se registra un total de 116 unidades médicas y 471 médicos, lo que resulta en una densidad de población de tres mil 227 habitantes por unidad médica y 795 habitantes por médico, cifras que, si bien son inferiores a las registradas en el estado, reflejan una cobertura limitada. En este sentido es prioridad del gobierno estatal incrementar la infraestructura de salud y de esta manera contribuir al cumplimiento de la meta 3.c. de la Agenda 2030.

PAISAJE

El concepto de paisaje engloba diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales, estructuras de la naturaleza, hábitats, ecosistemas, así como objetos estético, ideológico y cultural-histórico, además de lugares.

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto.

Para el caso particular del proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, la evaluación del paisaje se realizó en tres vertientes que fueron: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

Visibilidad

El paisaje a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto, es el resultado del acelerado crecimiento poblacional, ya que la incorporación del suelo natural a usos urbanos ha generado una serie de problemas que modifican continuamente el paisaje, y se manifiestan en la disminución de áreas verdes y en el aumento de áreas agrícolas y urbanas.

De manera general a nivel de SA y sitio del proyecto se observa un ecotono perturbado por actividades antrópicas, representándose en cuanto al factor vegetación principalmente por especies de tipo urbano. En cuanto a la fauna, esta se caracteriza por especies de tipo doméstico sin haber evidencia de especies de importancia ecológica o con algún estatus de protección.

Es así que, el paisaje presente en el Sistema Ambiental está conformado por casas habitación, infraestructura vial, área boscosa, así como por elementos de equipamiento e infraestructura urbana. Asimismo, cabe mencionar que en la zona del proyecto no se localizan Áreas Naturales Protegidas, ni áreas de valor histórico, arqueológico o cultural.

Calidad paisajística

Con este elemento se pretende valorar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar, por lo que, se debe considerar que la calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

De acuerdo a lo anterior a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto se identificó una Unidad de Paisaje, esta fue: **Lomerío de tobas**.

Para llevar a cabo la valoración de calidad visual intrínseca se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de la unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y área de estudio.

El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera: a la clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1; de tal forma se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que puede la zona obtener es de 15 y el más bajo es de 5. Es así que, la suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final. Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- **Valores entre 1 – 5** = Clase C (calidad paisajística baja)
- **Valores entre 5 – 10** = Clase B (calidad paisajística media)
- **Valores entre 10 –15** = Clase A (calidad paisajística alta)

Las características valoradas para cada uno de los atributos seleccionados se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 42. RANGOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL.

ATRIBUTO	Alto	Valor	Medio	Valor	Bajo	Valor
Diversidad	Gran variedad de elementos biofísicos, características visuales	3		2	Escasa diversidad, paisajes monótonos.	1
Naturalidad	Mantiene íntegramente las características naturales.	3	Poca intervención humana en la naturaleza.	2	Naturaleza altamente modificada.	1
Singularidad	Presencia de elementos únicos o poco corrientes con alto grado de atracción. Gran potencial visual por su escasez o	3	Escaso grado de atracción visual, no existe un realce histórico.	2	Las presencias de elementos pasan por desapercibidos. Son comunes en la región.	1

ATRIBUTO	Alto	Valor	Medio	Valor	Bajo	Valor
	valoración histórica.					
Complejidad Topográfica	Presencia de un relieve montañoso notorio.	3	Formas montañosas interesantes, pero de poco dominio.	2	Colinas suaves y ondulaciones en el terreno poco notorias.	1
Actuaciones Humanas	Actuaciones humanas que estéticamente no agreden el entorno.	3	Actuaciones armoniosas sin calidad estética.	2	Modificaciones intensas que reducen la calidad estética.	1

Posteriormente, la asignación de valores a los atributos paisajísticos (AP) se realizó mediante juicios objetivos del equipo de especialistas que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental, para lo cual se consideró la información recabada en campo; los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 43. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL SA Y SITIO DEL PROYECTO.

UNIDAD DE PAISAJE	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	TOTAL	CALIDAD DEL PAISAJE
Lomerío de tobas	1	1	1	2	1	6	MEDIO

*De acuerdo a la valoración paisajística realizada, se puede observar en la tabla anterior, que la unidad paisajística valorada presenta una calidad paisajística de grado **medio**, en donde se han instalado asentamientos urbanos, mismos que han originado que las estructuras de las comunidades vegetales sean desplazadas, ocasionando a largo plazo la pérdida de los ecosistemas. Sin embargo, el desarrollo del presente proyecto no ocasionará impactos ambientales nuevos o altamente significativos.*

Fragilidad del paisaje

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se utilizó una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = Pendiente

E = Erosionabilidad

R = Potencial

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste de color

V = Actuación humana

En la siguiente tabla se presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

TABLA 44. EVALUACION DE FACTORES, CONDICIONES Y PUNTAJES DEL SITIO DEL PROYECTO.

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMERICO
Pendiente(P)	Inclinado (pendiente >55%).	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55 % de pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25 % de pendiente).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad(E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Potencial estético(R)	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMERICO
Diversidad de vegetación(D)	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	3
	Coníferas, repoblaciones.	Bajo	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Bajo	1
Actuación humana(C)	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Bajo	1
Contrastes de color(V)	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alta.	Alto	3

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia, la cual se presenta a continuación:

- **Bajo** = menor a 15.
- **Moderado** = entre 15 – 30.
- **Alto** = mayor a 30.

En la siguiente tabla se presenta la valoración de la capacidad de absorción visual asociada al proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, es importante mencionar que la valoración se realizó para la unidad paisajista identificada.

TABLA 45. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE

UNIDAD DE PAISAJE	P	E	R	D	C	V	APLICACIÓN DE FÓRMULA	RESULTADO
Lomerío de tobas	3	2	3	1	3	2	$3 \times (2+3+1+3+1)$	33

Con la valoración anteriormente realizada, se puede concluir que la capacidad de absorción visual del Sistema Ambiental corresponde a una capacidad alta, esta calificación manifiesta que el Sistema Ambiental y sitio del proyecto no se verá impactado con el desarrollo de las actividades contempladas para la inserción del proyecto.

VI. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

VI.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.

Con base en la información técnica presentada en el estudio, se realizó un análisis de la vegetación según su composición florística con el objetivo de evaluar el efecto de la diversidad, estructura y composición de la flora del área sujeta a cambio de uso de suelo (proyecto) con la vegetación que permanece en el sistema ambiental definido en este estudio. Para la superficie de CUSTF se llevó a cabo un inventario forestal en el sitio del proyecto, de la misma manera para el área del SA se realizaron 3 sitios de muestreo. En ambos sitios de la vegetación corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, este tipo de vegetación es muy común en esta región del Estado de México.

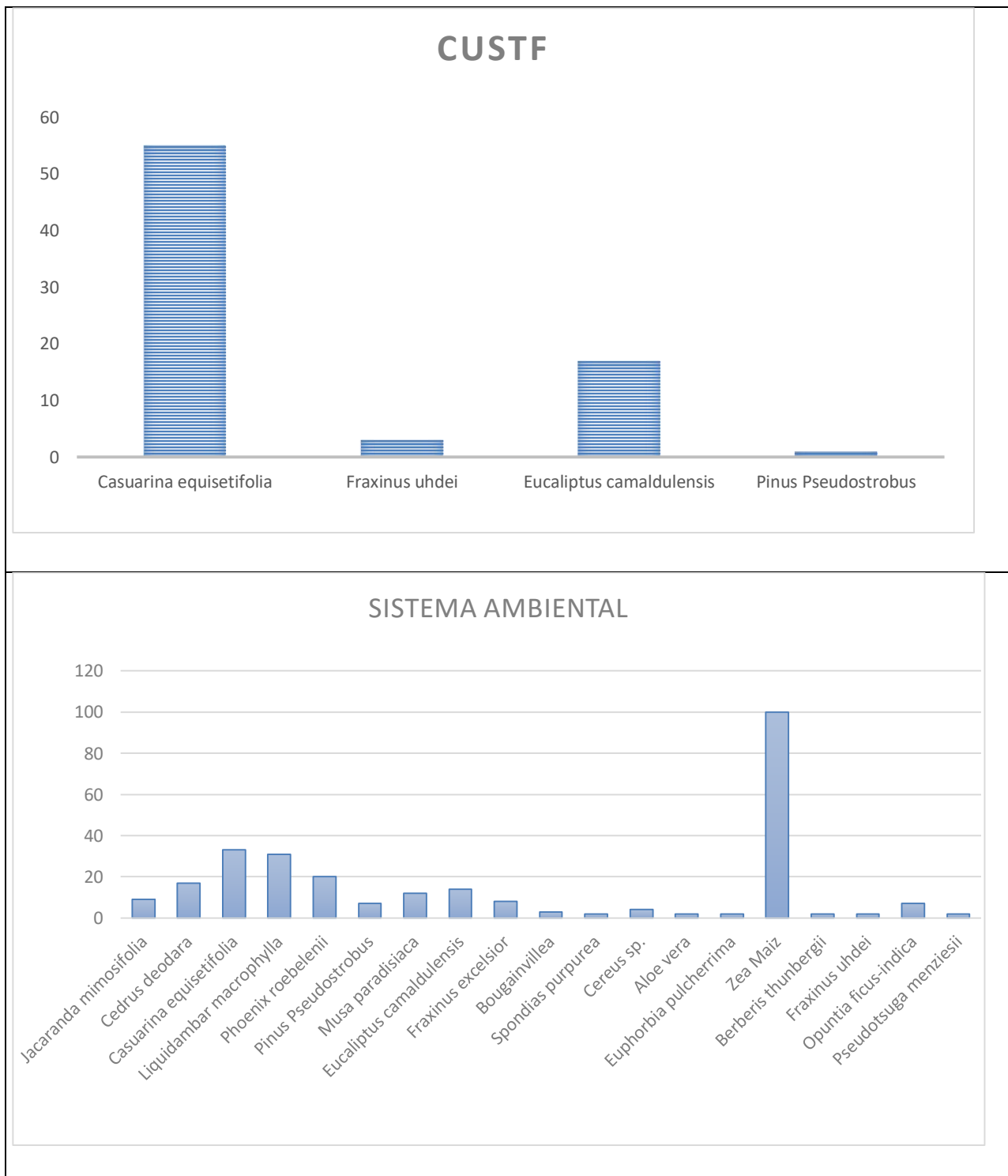
Para analizar si la ejecución del cambio de uso del suelo ocasionará un grado de afectación al servicio ambiental de protección a la biodiversidad de los ecosistemas, se realizaron las siguientes consideraciones.

Se ha de señalar que en el área del proyecto existe un reducido número de especies con respecto al Sistema Ambiental, esto es reflejo de la relación especie-área. Por tal motivo, la valoración sobre que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales tendrá una afectación reducida sobre la riqueza de flora; lo cual no sólo se motiva por el bajo número de especies registradas, sino en dos hechos fundamentales:

- 1) En la zona del proyecto se encuentran especies que no se encuentran listadas bajo categoría de la NOM-59-SEMARNAT-2010, ya que en las colindancias y en el sitio de proyecto se puede apreciar que es un lugar fragmentado y alterado.
- 2) La superficie que será sometida a cambio de uso del suelo (0.152 has), representa únicamente el 0.0036 % con respecto al Sistema Ambiental.

Es de importancia mencionar que las especies forestales a impactar por el CUSTF son especies común mente urbanas y en su mayoría exóticas, siendo así que no se afectará especies endémicas o listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IMAGEN 9 COMPARATIVO DE LA RIQUEZA DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL CUSTF Y SA



Como podemos observar la riqueza de vegetación es mayor en el Sistema Ambiental en comparación con la que se encuentra en el CUSTF, siendo así que las 4 especies presentes en el área del CUSTF se encuentran en el Sistema Ambiental.

ANÁLISIS DE SIMILITUD DE SORENSEN.

Con objeto de determinar si el CUSTF que se propone compromete la biodiversidad en el sistema ambiental definido, se utilizó el análisis de similitud de Sorensen para comparar la diversidad florística entre el sitio de proyecto y el Sistema Ambiental, con el mismo tipo de vegetación (vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia) ubicado dentro del Sistema ambiental definido para el proyecto. La hipótesis es que, si ambos sitios presentan una similitud elevada entre sí, la pérdida de la vegetación en uno de ellos está respaldada por la conservación de la cobertura en el otro y por ende la biodiversidad no sería comprometida.

Sin embargo, para el presente índice se puede observar que la similitud es baja ya que las especies del CUSTF se presentan en menor abundancia a comparación con las que se encuentran en el Sistema Ambiental.

El Índice de Sorensen se habrá de calcular a partir de los siguientes datos:

Formula del Índice de Sorensen

Dónde:

A: Número de especies en el sitio A: 4

B: Número de especies en el sitio B: 19

C: Número de especies presentes en ambos sitios, A y B: 4

Por tanto, sustituyendo en la fórmula se tiene que el índice de similitud es:

$$QS = 2 (4) / (23) \times 100 = 0.347 \times 100 = 34.7 \%$$

El análisis indica que la similitud de la composición florística en ambos sitios es de 0.347 (34.7%) de similitud, o sea, más cercana a cero que a uno, por lo tanto, se puede apreciar que es muy baja la similitud, debido que hay mayor diversidad en nuestro sistema ambiental y a que el 100 % de las especies presentes en el área del CUSTF se encuentran presentes en el sistema ambiental, es así que se **pueden mantener** su presencia dentro del sistema ambiental y de la región, así mismo es preponderante señalar que la vegetación forestal a impactar por el cambio de uso de suelo, en su mayoría son especies exóticas e invasoras, por lo que no se afectarán especies con valor ecológico, que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que sean endémicas o nativas de la región.

Por otra parte, es necesario hacer énfasis en el grado de importancia ecológica ya que las especies a impactar por el cambio de usos de suelo son especies urbanas y en su mayoría exóticas. De acuerdo a esta condición se puede decir que **no habrá afectación** a especies nativas o especies que se encuentren enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En caso que tenga lugar el desmonte en el sitio del proyecto se deduce lo siguiente:

- La representatividad específica está garantizada en el Sistema ambiental, al conservarse en el sitio de referencia, considerando que las especies se distribuyen ampliamente dentro y fuera del Sistema ambiental.
- El muestreo realizado en este trabajo se considera aceptable, puesto que según la comparación entre el ensamble identificado respecto al esperado conforme a la prueba de similitud muestra que los promedios de las variables tienen menor similitud entre las unidades y que las especies a impactar no son de importancia ecológica o se encuentran categorizadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, además estas especies se puede asegurar su presencia ya que se encuentran distribuidas en la región.

VI.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA.

Para analizar si la ejecución del CUSTF ocasionará efectos significativos al Sistema Ambiental se debe exponer la biodiversidad existente dentro ambos sitios. De esta manera, la diversidad faunística dentro del predio del proyecto se encuentra conformada por 6 especies de las cuales (2 no se considera como fauna silvestre), 2 son aves, 2 mamíferos y 2 especies a herpetofauna, la mayoría de estas especies tienen distribución muy amplia dentro del Sistema Ambiental y de la región, incluso algunas a nivel de nacional.

TABLA 46. ESPECIES REGISTRADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Canis familiaris</i>	Perro	No enlistada
<i>Bos Taurus</i>	Vaca	No enlistada
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No enlistada
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	No enlistada
<i>Sarcophyla hapsa</i>	Rana Arborícola de la Orilla Norte	No enlistada
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	No enlistada

Las especies no se verán afectados de manera extraordinaria debido a que, dentro del Sistema Ambiental, se registraron 1 anfibio, 1 reptil, 8 aves, 4 mamíferos y 1 arácnido para un total de 15 especies.

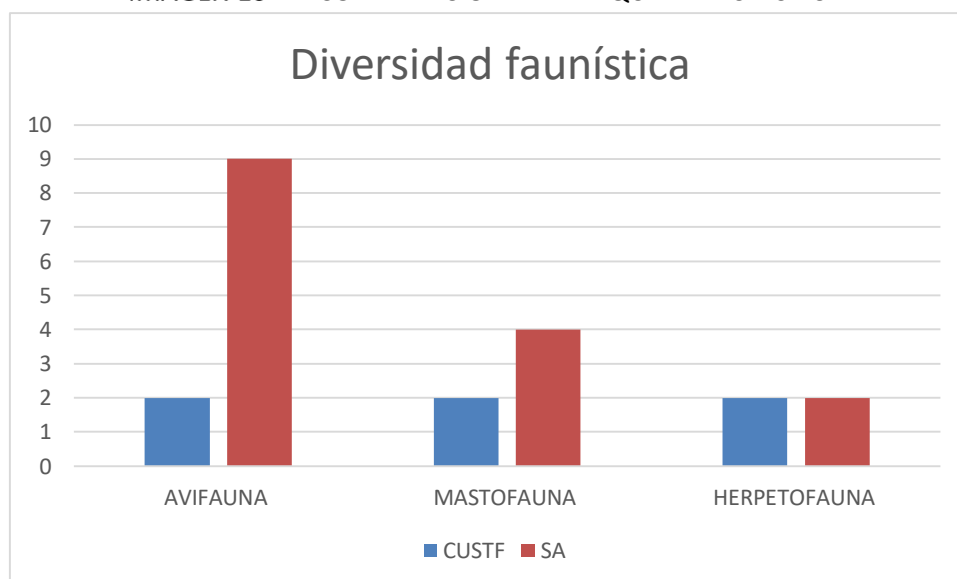
TABLA 47. ESPECIES REGISTRADAS EN LOS SITIOS DE MUESTREO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS DE CONSERVACION LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACION NOM-059-SEMARNAT-2010
Avifauna			
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Spatula discors</i>	Cerceta alas azules	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
Mastofauna			
<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Canis familiaris</i>	Perro	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada

<i>Bos Taurus</i>	Vaca	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
Herpetofauna			
<i>Sarcophyla hapsa</i>	Rana	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No enlistada

A continuación, se presenta la comparativa de la diversidad faunística del CUSTF y de los sitios de muestreo del Sistema Ambiental.

IMAGEN 10 COMPARACIÓN DE LA RIQUEZA FAUNÍSTICA.



Por otro lado, de acuerdo con los registros en los sitios de muestreo y proyecto se verificó la presencia de 15 especies de las cuales solo el 40 % de ellas tiene presencia en el sitio del proyecto, dos de ellas no son especies silvestres, este grupo de fauna de corral o domestica representa el 22.2 % de las especies registradas en el CUSTF y SA, mientras que las especies silvestres representan el 77.8 %, siendo la avifauna la más representativa con 9 especies (60%), la herpetofauna con 2 especies (13.3%) y Mastofauna con 4 especies (26.7%)

Si bien es cierto que en la superficie del proyecto existe un reducido número de especies con respecto al reconocido para el Sistema Ambiental, esto es reflejo de la relación especie-área ya que el sitio donde se ubica el proyecto se encuentra en un área urbanizada. Por tal motivo, la valoración sobre el criterio de excepcionalidad para demostrar que no se compromete la biodiversidad por el cambio de uso de suelo propuesto dentro del predio del proyecto, se concluye que se tendrá un efecto reducido sobre la riqueza de fauna, lo cual no sólo se motiva por la baja presencia de fauna, sino fundamentalmente en los siguientes hechos:

- Existen pocas especies nativas; no se presentan especies restringidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; todas las especies tienen intervalos de distribución amplios; las especies registradas también están presentes en muchos otros sitios del Municipio de Valle de Bravo e incluso del país, los cuales incluyen diferentes tipos de vegetación algunas incluso se establecen en hábitats naturales e inducidos.
- La superficie que será sometida a cambio de uso del suelo para este proyecto corresponde a 0.2493 hectáreas (0.06 %), representa una fracción pequeña en comparación con el Sistema Ambiental (415.053 ha).

Finalmente considerando los datos presentados en los párrafos que anteceden, podemos asumir que la fauna localizada en el área propuesta para la ejecución del proyecto también la podremos encontrar en el Sistema ambiental definido y fuera de éste. Aunado a las medidas de prevención y mitigación se realizarán las actividades en los diferentes programas ambientales.

Es muy importante mencionar que el predio se localiza dentro de una zona donde ya existen desarrollos inmobiliarios, es decir, se encuentra parcialmente impactada por la presencia de humanos, por lo cual la riqueza de especies de fauna es escasa, compuesta por especies que toleran su presencia, se pondrá atención en las especies correspondientes a los reptiles y anfibios ya que son de lento desplazamiento en comparación con otros grupos, no así para las aves que por su facultad de poder volar utilizan el sitio como punto de interconexión con otros espacios arbolados, en busca de alimento, reposo y en algunos casos para anidación.

Como resultado del análisis de las características de las especies de flora y fauna silvestres y su distribución, así como de la extensión y ubicación, se concluye que la ejecución del cambio de uso del suelo que se solicita no tendrá implicaciones perceptibles sobre la biodiversidad del Sistema Ambiental o la región, debido a que la biodiversidad que existe en dicho predio es reflejo de en toda la región, esto es válido tanto para la flora como para la fauna silvestre.

ANÁLISIS DE SIMILITUD DE SORENSEN.

A continuación, se presenta el análisis de la fauna para determinar si el proyecto compromete la biodiversidad en el Sistema Ambiental, se realizó el análisis de similitud de Sorensen para comparar la diversidad faunística entre el sitio de proyecto y el Sistema Ambiental. La hipótesis es que, si ambos sitios presentan una similitud elevada entre sí, la pérdida de la vegetación en uno de ellos está respaldada por la conservación de la cobertura en el otro y por ende la biodiversidad no sería comprometida.

Sin embargo, para el presente índice se puede observar que la similitud es baja ya que las especies del CUSTF se presentan en menor abundancia a comparación con las que se encuentran en el Sistema Ambiental.

El Índice de Sorensen se habrá de calcular a partir de los siguientes datos:

Formula del Índice de Sorensen

Dónde:

A: Número de especies en el sitio A: 6

B: Número de especies en el sitio B: 15

C: Número de especies presentes en ambos sitios, A y B: 6

Por tanto, sustituyendo en la fórmula se tiene que el índice de similitud es:

$$QS = 2 (6) / (21) \times 100 = 0.347 \times 100 = 57.1 \%$$

El análisis indica que la similitud de la composición faunística en ambos sitios es de 0.571 (57.1%) de similitud, o sea, más cercana a uno que a cero, por lo tanto, se puede apreciar que la similitud es considerable, debido que hay mayor diversidad en nuestro Sistema Ambiental y a que el 100 % de las especies presentes en el área del CUSTF se encuentran presentes en el SA, es así que se **pueden mantener** su presencia dentro del sistema ambiental y de la región sin que haya pérdida de especies, así mismo es importante señalar que las especies que se registraron en el sitio del proyecto se han adaptado a la presencia humana y a los cambios por la urbanización, tal es el hecho su presencia en el sitio del proyecto.

Por otra parte, es necesario hacer énfasis en el grado de importancia ecológica ya que las especies a impactar por el cambio de usos de suelo son especies urbanas y en su mayoría exóticas. De acuerdo a esta condición se puede decir que **no habrá afectación** a especies nativas o especies que se encuentren enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

VII. UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TASAS DE EROSIÓN DE LOS SUELOS, ASÍ COMO LA CALIDAD, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA, EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÁN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.

VII.1 UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TASAS DE EROSIÓN DE LOS SUELOS, ASÍ COMO LA CALIDAD, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA, EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÁN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.

La comparación que se presenta en este capítulo incluye un análisis de la posible erosión actual de los suelos que se presenta el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con respecto a la que se presentaría después de realizarse el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto “VELARA”.

Para evaluar la erosión de suelos se consideró lo señalado en capítulo IV y V del presente documento, en donde se describe el tipo de suelo presente en la cuenca hidrológica forestal del área del proyecto y el correspondiente al sitio del presente estudio, y que de acuerdo con esa información se tiene que el tipo de suelo corresponde a los Andosoles o suelos negros de paisajes volcánicos, son aquellos originados sobre materiales volcánicos, a partir de rocas, cenizas y otros ricos elementos vítricos. Son suelos porosos, permeables, ligeros, fácil de trabar, color oscuro, buen nivel de fertilidad, con altos valores de materia orgánica, buen drenaje interno, gran capacidad de retención de agua, cuenta con un perfil de horizontes AC o ABC, densidad aparente baja, bajo valores de saturación de base, alta productividad natural, forman, alófonas e imogolitas o humus-aluminio y meteorizan con facilidad.

La superficie que se solicita para cambio de uso de suelo para el proyecto es de 0.1520 ha. Si bien, la eliminación de la vegetación forestal afectara a este servicio ambiental de forma puntual en la superficie desmontada, en términos de erosión, significa que la remoción de la vegetación podrá originar una pérdida de suelo forestal para convertirse en suelo útil con fines de aprovechamiento urbano.

Para esto se utilizó el modelo de ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DE SUELOS, dicha ecuación fue diseñada a partir de datos empíricos en parcelas experimentalmente agrícolas que cumplieran un “cierto tipo” de condiciones y no en función de lo que sería el cambio de uso del suelo forestal, sin embargo, se hace uso de esta fórmula para calcular la erosión potencial.

Como se ha mencionado para estimación de la pérdida de superficie que ocurrirá en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta y considerando que se trata de un caso hipotético como analogía a continuación se presenta el desarrollo del método empleado y sus resultados.

En el año 2005, se utilizó esta fórmula simplificada adecuada a nuestro país para estimar la erosión del suelo a partir de la ecuación universal de pérdida de suelos (E): Mario Martínez Méndez (2005).

Ecuación Universal de pérdida de Suelos: $E = R K L S C P$

Donde:

E= Erosión del suelo t/ha/año

R= Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K= Erosividad del suelo

LS= longitud y grado de pendiente

C= Factor de vegetación

P= Factor de prácticas mecánicas

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial y que se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación

1. EROSIVIDAD DE LA LLUVIA (R)

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y transportar las partículas de suelo.

Cortés (1991), estimó el Índice de Erosividad de la lluvia por evento para las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de Erosividad que varían de 500 a 29,000 MJ mm/ha hr año.

Él propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual (x) para estimar el valor de R de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo.

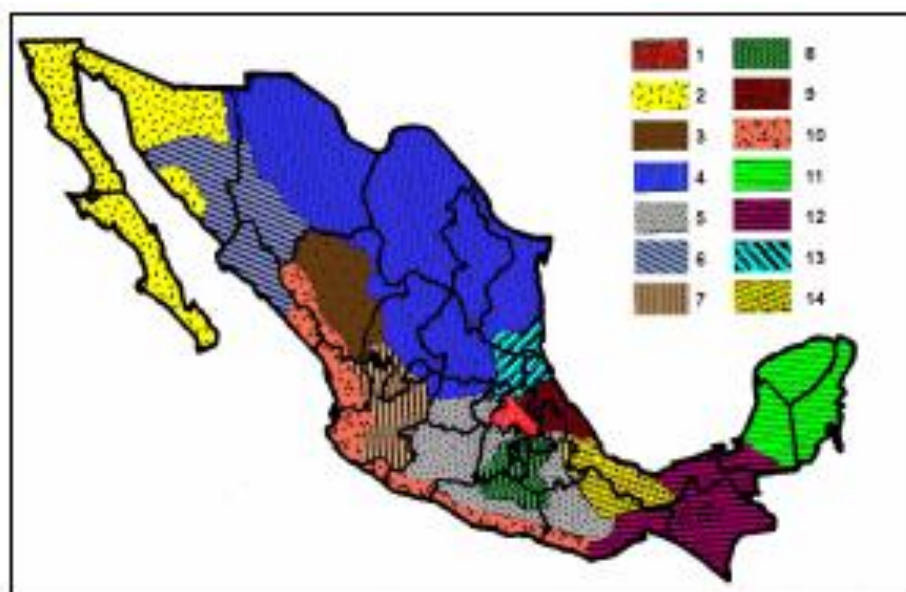
A continuación, se muestra la tabla con las ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia para las diferentes regiones de México.

TABLA 48. ECUACIONES PARA ESTIMAR LA EROSIVIDAD DE LA LLUVIA PARA LAS DIFERENTES REGIONES DE MÉXICO.

REGIÓN	ECUACIÓN		R ²
	Y=El ₃₀	X=lluvia anual	
1	Y= 1.20785x + 0.002276x ²		0.92
2	Y= 3.45552x + 0.006470x ²		0.93
3	Y= 3.67516x - 0.001720x ²		0.94
4	Y= 2.89594x + 0.002983x ²		R.92
5	Y = 3.48801P - 0.000188x ²		0.94
6	Y= 6.68471x + 0.001680x ²		0.90
7	Y= -0.03338x + 0.006661x ²		0.98
8	Y= 1.99671x + 0.003270x ²		0.98
9	Y= 7.04579x - 0.002096x ²		0.97
10	Y= 6.89375x + 0.000442x ²		0.95
11	Y= 3.77448x + 0.004540x ²		0.98
12	Y= 2.46190x + 0.006067x ²		0.96
13	Y= 10.74273x - 0.001008x ²		0.97
14	Y= 1.50046x + 0.002640x ²		0.95

FUENTE: Cortés 1991.

IMAGEN 11 REGIONES DE MÉXICO DONDE APLICAN LAS ECUACIONES DE EROSIVIDAD.



FUENTE: www.sagarpa.gob.mx/sdr/apoyos/publicaciones/dctos_excel/01estim-erosion.xls

El presente proyecto se ubica en la región número VIII, lo que corresponde a un valor **R= 1.99671 (P) + 0.003270 (P)²**

Por lo tanto, considerando que el sitio del proyecto tiene una precipitación media anual de 201 1mm, dato obtenido de INEGI. Sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 1.99671 (P) + 0.003270 (P)^2$$

$$R = 1.99671(201 \text{ mm}) + 0.003270 (201 \text{ mm})^2$$

$$R = 533.43 = \text{Mj/ha mm/hr}$$

2. EROSIONABILIDAD DEL SUELO (K)

La erosionabilidad del suelo (K) se estima a partir de la textura de los suelos presentes y la cantidad de materia orgánica. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). (Morgan, 1986).

Valores del factor erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 - 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.036	0.030
Migajón arenoso	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcilla limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013-0.29		

Mediante análisis de la carta edafológica del INEGI, se advierte que el predio se encuentra dentro de las unidades edafológicas **FEOZEM HAPLICO con textura Migajón arcillosa y el contenido de materia orgánica de 0.5-2.0 %, por lo tanto, el valor de K estimado de 0.025 de acuerdo con la tabla presentada anteriormente.**

3. LONGITUD (L) Y GRADO DE PENDIENTE (S)

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. El tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie.

Se estima a partir de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{H_a - H_b}{L}$$

Donde:

S= Pendiente media del terreno (%)

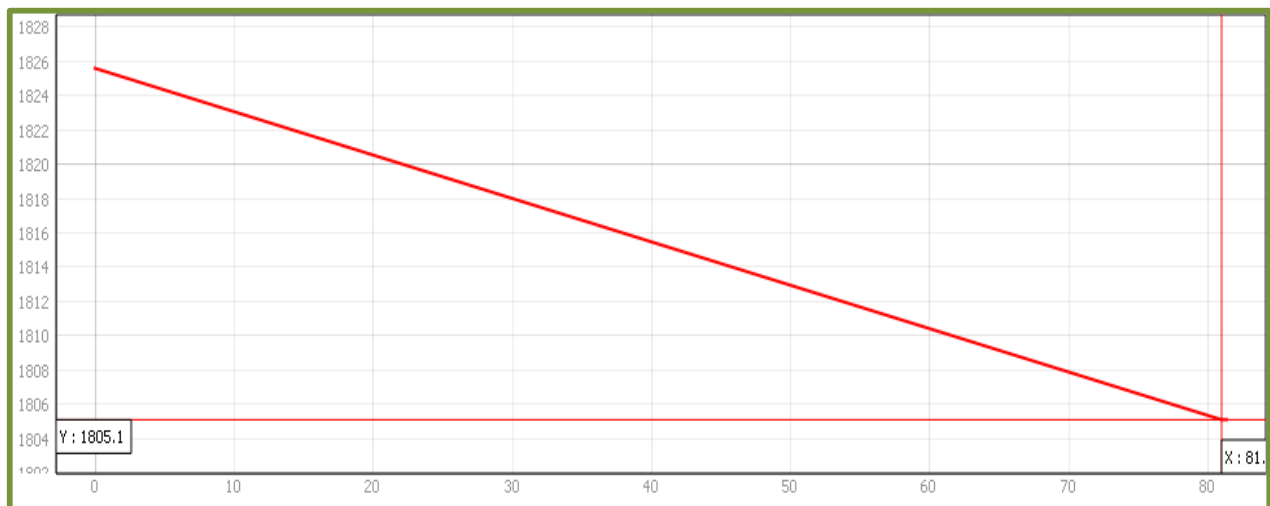
Ha= Altura de la parte alta del terreno (m)

Hb= Altura de la parte baja del terreno (m)

L= Longitud del terreno (m)

De acuerdo al perfil topográfico del sitio del proyecto, la pendiente mayor (1826) y la pendiente menor (1805.1) del sitio del proyecto, así mismo la longitud de la pendiente en metros (81).

IMAGEN 12 PERFIL TOPOGRAFICO DEL SITIO DEL PROYECTO



Sustituyendo la fórmula de S (grado de pendiente %):

$$S = 1826 - 1805.1/81$$

$$S = 20.9/81$$

$$S = 0.258(100)$$

$$S = 25.8\%$$

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, entonces el factor, Ls se calcula como:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 (s) + 0.00138 (s)^2)$$

Donde:

λ = Longitud de la pendiente

S= Pendiente media del terreno

M= Parámetro cuyo valor es 0.5

De acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos:

$$LS = (81)^{0.5} (0.0138 + 0.00965(0.258) + 0.00138(0.258)^2)$$

$$LS = 0.1474$$

Por consiguiente, la erosión potencial es:

$$E = R * K * LS$$

$$E = (533.449) (0.025) (0.1474)$$

$$E = 1.966 \text{ 2ton/ha/año}$$

La Erosión potencial indica que se pierden 1.966 ton/ha/año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.1966mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Una de las principales causas de la pérdida de suelo en ecosistemas tipo bosque de encino en general, se debe a la eliminación de la cobertura. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacia las partes más bajas. Al realizarse la remoción de la vegetación para la conformación del proyecto, está se realizará conforme al cronograma de actividades de manera paulatina con la finalidad de evitar los procesos de erosión de los suelos, evitando así los tiempos prolongados sin construcción.

De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto y a las características del terreno presente en el predio, el desmonte previsto se restringe a la superficie de ocupación necesaria, donde se ejecutará el despalle y el periodo de exposición del suelo antes del inicio de las actividades establecidas en el cronograma de trabajo, por lo que no se considera que el riesgo de erosión del suelo sea significativo, sino puntual.

Basado en este modelo a continuación se presenta los cálculos de la erosión para el proyecto como comparación antes y después de la remoción de la vegetación.

1. Erosión de los suelos con cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (condición actual). De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la ecuación universal de pérdida de suelo para la superficie del área del CUSTF donde se pretende el proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO”, dada las condiciones en que se encuentra actualmente el predio con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia tenemos una Erosión actual de 1.966 ton/ha/año lo que significa que anualmente aun con vegetación característica de vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia se perdería una lámina muy pequeña de suelo de 0.001966 mm Si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

$$E=R * K * LS * C.P$$

Que multiplicado por un factor de vegetación C de 0.001, (con cobertura vegetal).

$$E= (1.966 (0.001)$$

$$E=0.001966 \text{ toneladas/ha/año}$$

2. Erosión de los suelos sin cobertura vegetal de vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta con el desarrollo del proyecto de la misma manera se utilizó la ecuación (Martínez, M, 2005), una vez habiendo eliminado la vegetación de acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos que en el predio la erosión potencial indica que se perderán 1.966 ton/ha/año lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.1966 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo habiendo realizado el cambio de uso de suelo, pero sin medidas de preventivas, de mitigación o de conservación de suelos y agua expuesto por un año la superficie de CUSTF al intemperismo.

$$Ep= (533.449) *(0.025) *(0.1474)$$

$$Ep=1.966 \text{ t/h año}$$

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental última reforma 31 de octubre de 2014, artículo 3, fracciones XIII y XIV, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles del deterioro del ambiente y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones

ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

A continuación, se plantean las medidas de prevención y mitigación para atenuar los posibles impactos que pudieran provocar la erosión del suelo:

- Colocar un tapial en el perímetro de las áreas de aprovechamiento para minimizar el efecto del viento al interior de la superficie de cambio de uso de suelo.
- Previo a la ejecución del desmonte y despalde del terreno se realizarán esfuerzos por recuperar tierra vegetal del terreno con propósito de mitigar impactos ambientales adversos como eliminación del suelo y pérdida de servicios ambientales asociados éste en el sitio del proyecto.
- El desmonte se realizará de manera paulatina, conforme el avance de las obras (calendario de actividades), para evitar la exposición prolongada de las superficies, y aminorar la dispersión de partículas de polvo por el viento y la erosión.
- No se realizarán trabajos de mantenimiento ni reparación mecánica de los equipos y maquinaria dentro del área del proyecto y se realizarán en talleres establecidos para este fin. En su caso el manejo de hidrocarburos se realizará siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar que estos se derramen en el suelo contaminándolo.
- En las áreas de CUSTF se realizará la colecta de tierra vegetal para utilizarla en el embolsado de las plantas en el vivero temporal y la demás resultante será incorporada a las áreas verdes naturales del proyecto como parte de proceso de enriquecimiento del suelo.
- En las áreas verdes de conservación del proyecto, así como en las áreas reforestadas, se realizará la distribución de una capa del material triturado proveniente de los residuos vegetales del desmonte para prevenir efectos erosivos del suelo.
- Para evitar la defecación al aire libre se instalará servicio de sanitario para los trabajadores, evitando así la contaminación al suelo y el enrarecimiento de la atmósfera.
- De manera complementaria, se contempla el rescate en el área de CUSTF y su reforestación y/o reubicación en las áreas aledañas del CUSTF, áreas de camellones, área de uso común y su reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.
- Obras de drenaje que permitan el flujo hídrico natural.

- Zanjas y bordos, cunetas y contracunetas.
- Terrazas en las áreas que permita el proyecto.

VII.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA AFECTACIÓN AL RECURSO AGUA EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÍAN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

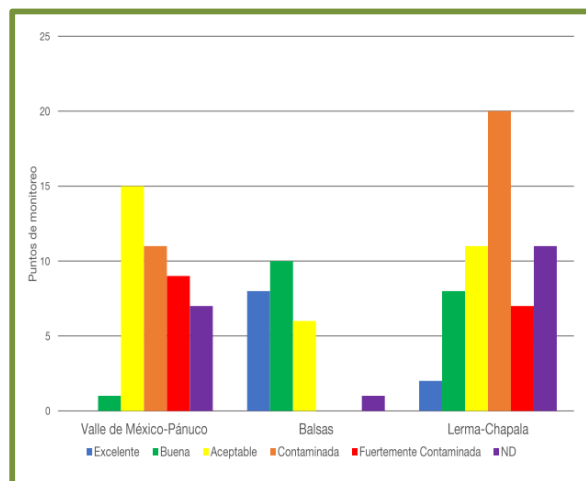
Antes del análisis señalaremos que la calidad del agua se determina mediante la caracterización física y química de muestras de agua y su comparación con normas y estándares de calidad. De esta forma se puede identificar si el agua es idónea para los requerimientos de calidad asociados a un uso determinado, por ejemplo: el consumo humano o el ambiente, y en su caso, los eventuales procesos de depuración requeridos para la remoción de elementos indeseables o riesgosos (ONU 2016). El deterioro de la calidad del agua ocurre por procesos naturales o antropogénicos.

En el estado de México, de acuerdo con la Subdirección General Técnica de la CONAGUA, se encuentran 160 sitios evaluados en las distintas regiones hidrológicas en los que hasta junio de 2017 el 65 por ciento encontró fuertemente contaminado, predominantemente 48 del Valle de México, seguido de 44 de Lerma-Pacífico, el 18.1 por ciento con calidad aceptable, el 17 por ciento de buena calidad y en ningún sitio con calidad excelente. Lo anterior implica uno de los mayores retos de la entidad.

RHA	Total estaciones	Verde	Amarillo	Rojo
Balsas	29	13	11	5
Golfo Norte	7			7
Lerma-Santiago-Pacífico	52	8		44
Aguas del Valle de México	72	6	158	48
TOTAL	160	27	29	104
		16.80%	18.10%	65%

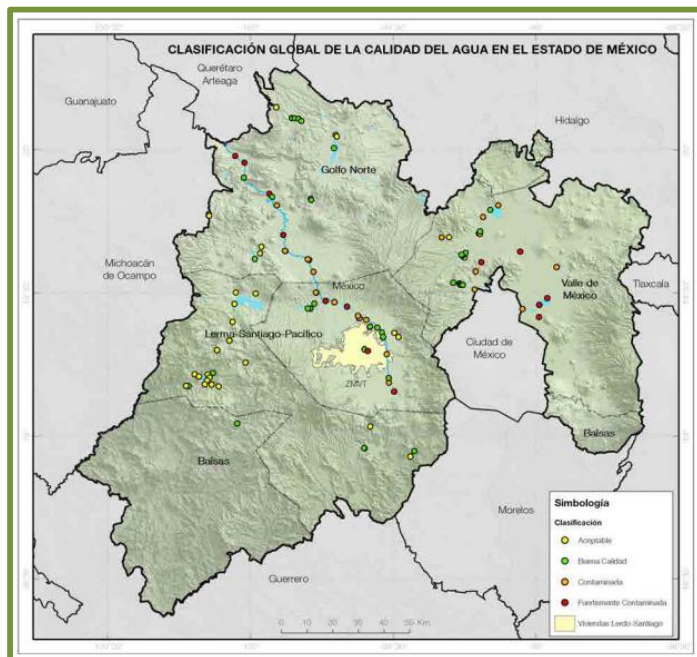
Fuente: CONAGUA, 2017.

IMAGEN 13 CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO CON DBO



Fuente: Elaboración propia con base en información de la CONAGUA.

IMAGEN 14 CLASIFICACIÓN GLOBAL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL ESTADO DE MÉXICO.



Fuente: PROGRAMA HÍDRICO INTEGRAL DEL ESTADO DE MEXICO 2017-2023.

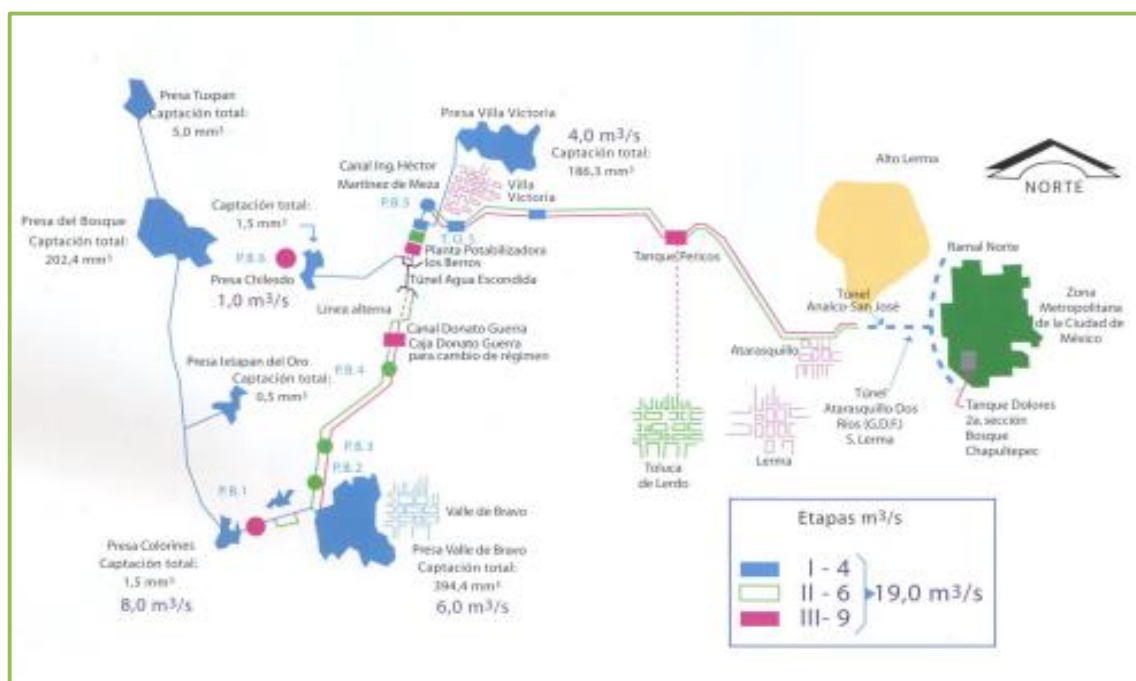
La situación actual a la que enfrenta la población mexiquense en materia hídrica, está relacionada con la sobreexplotación de los recursos, la degradación de su calidad, así como el incremento de la demanda y los desafíos para la prestación de los servicios de suministro de agua potable y saneamiento. Se requieren cambios sustanciales en la política hídrica estatal para enfrentar estos desafíos, surge la necesidad de evolucionar de un enfoque de planeación basado en la satisfacción de la demanda a una estrategia de manejo integral, que considere la protección del recurso en términos de cantidad y calidad como punto de partida

para garantizar el abastecimiento futuro, el desarrollo del estado y la sustentabilidad de los ecosistemas vinculados con el agua.

El desarrollo del proyecto se encuentra en el municipio de valle de bravo donde presenta un volumen de precipitación media anual de 1024.7 mm., las lluvias más abundantes en verano, en esta época, la precipitación pluvial ascendente de junio a julio con una precipitación de 260.7 mm y 271.2 mm respectivamente.

Por otra parte, dado que para la ejecución del desarrollo del proyecto se requieren trabajos de remoción de vegetación, obras de cimentación y construcción de losas, es necesario el análisis de si estas actividades representarán una merma en la capacidad de captación de agua en el terreno o en su capacidad de infiltración, ya que el predio del proyecto se encuentra a la orilla de la Presa de Valle de Bravo, la cual pertenece a la cuenca hidrológica de Río Cutzamala.

La cuenca hidrológica Río Cutzamala está conformado por las presas de Tuxpan y El Bosque, en Michoacán: Colorines, Ixtapan del Oro, Valle de bravo, Villa Victoria y Chilesdo. Con excepción de la última que se construyó para aprovechar el agua del río Malacatepec, los otros embalses mencionados formaban parte del Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán. La cual distribuye de agua potable para la población e industria de la Ciudad de México y el Estado de México, de este último las ubicadas en las zonas centrales de la cuenca de México y el valle de Toluca.



La contaminación de la presa de Valle de Bravo es solamente uno de los muchos problemas que está enfrentando actualmente la Subcuenca. Además del alarmante descenso en los niveles de captación de agua de la presa, así como los cambios de uso de suelo forestal a urbano. Lo anterior se agrava por el problema de eutrofización de la presa, a causa del vertimiento de aguas sin el tratamiento adecuado, las descargas directas de aguas residuales habitacionales por falta de drenaje o infiltración de fosas sépticas sin el mantenimiento adecuado y el arrastre de grandes concentraciones de fertilizantes y derivados químicos de la agricultura.

La capacidad de infiltración de un suelo es la cantidad de lluvia que puede absorber en unidad de tiempo, por lo que ésta dependerá de la intensidad de la lluvia, tipo de suelo, uso del suelo, cubierta vegetal y humedad inicial. Parte del agua suele quedar retenida en el follaje de vegetación, una más se ubica en la capa no saturada de suelo y está disponible para ser absorbida por las plantas en la franja de penetración de las raíces o para ser evaporada por la Acción de la energía solar sobre la superficie del terreno. Otra fracción del agua que se infiltra puede alcanzar la zona saturada del sistema acuífero, una vez superada la capacidad de campo del suelo (Ortiz-Ortiz, 1990; Mishra, 2003).

La captura del agua es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, proporcionando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua. El agua infiltrada o percolada corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque o la selva y que representa la oferta de agua producida por este. El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del martillo, el tipo de vegetación y morfología del área, entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse por áreas específicas y con información muy fina (Torres y Guevara, 2002).

Es por esto que a continuación se presenta la estimación del cálculo de infiltración, así como la metodología empleada del agua que se infiltra actualmente y de la que se dejaría de infiltrar después de la remoción de la vegetación forestal.

El coeficiente de escurrimiento se estimó a través de la aplicación del método propuesto en la NOM-011-CONAGUA-2015 que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales.

Uso	Tipo de vegetación y/o uso de suelo	Superficie (m2)	Tipo de suelo	Factor k	Ce	Vol Esc Anual	%
Superficies de modificación del proyecto	Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	1519.9985	A	0.17	0.5	778.77	60.94%
Superficies de conservación	Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	973.9784	A	0.17	0.5	499.01	39.05%
Total del predio		2493.98				1,277.78	100%

Este método parte de los valores de k, que son valores que dependen del tipo de suelo y uso actual. Para este caso, los suelos pueden clasificarse como tipo “A” que pertenece a los “suelos permeables”. Asimismo, el predio en su condición actual será considerado con un uso de Selva Baja Caducifolia, cubierto del 25 al 50% y con la ejecución del proyecto cambiará a zonas urbanas, para la aplicación de medidas se tomará en consideración cubierto más del 75%.

A cada uno de ellos le corresponde un valor k, cuyo valor se obtiene aplicando las ecuaciones siguientes:

Se aplica esta ecuación, debido a que el valor de k es mayor que 0.15 la fórmula de coeficiente de escurrimiento anual que se utilizará es la siguiente:

Se aplica esta ecuación debido a que el valor de k es mayor que 0.15.

$$Ce = K * (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$$

Donde:

Ce= Coeficiente de escurrimiento

K= Constante de tipo y uso de suelo

P= Precipitación anual en mm

Además de que se debe mencionar que también sólo es para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 mm anuales.

Para el caso particular del proyecto, se tienen los siguientes datos:

P= Precipitación en el sitio, con un valor de 1,024.7 mm anuales.

K=Para este caso, se obtuvo un valor que sería el siguiente para cada uno de los ambientes, lo cual puede apreciarse en la tabla que se presenta a continuación:

Tipo de suelo			
Cobertura del bosque	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.18	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25-50%	0.17	0.26	0.29
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas Urbanas	0.26	0.29	0.32

Suelo A. Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.

Suelo B. Suelos semipermeables, tales como arena de mediana profundidad.

Suelo C. Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable.

El coeficiente de escurrimiento se habrá de calcular a partir de estos datos, por lo que ha resultado la siguiente estimación:

Vegetación cubierta de entre 25-50%

$$Ce = K + (P - 250) / 2000 + (k - 0.15) / 1.5$$

$$Ce = 0.17 + (1,024.7 - 250) / 2000 + (0.18 - 0.15) / 1.5 = 0.58735$$

Sin vegetación (Zonas urbanas %)

$$Ce = K + (P - 250) / 2000 + (k - 0.15) / 1.5$$

$$Ce = 0.29 + (1024.7 - 250) / 2000 + (0.29 - 0.15) / 1.5 = 0.29 + 0.38735 + 0.09333 = 0.7706$$

El volumen medio anual de escurrimiento natural se estima a partir de la siguiente formula:

$$\begin{array}{l} \text{Volumen anual de escurrimiento} \\ \text{natural Millones de metros} \\ \text{cúbicos} \end{array} = \begin{array}{l} (\text{Precipitación anual} \\ \text{de la cuenca m}) \end{array} \times \begin{array}{l} (\text{Área de afectación Km}^2) \end{array} \times \begin{array}{l} (\text{Coeficiente de} \\ \text{escurrimiento}) \end{array}$$

El volumen natural de escurrimiento se calculó a partir de estos valores, por lo que se tiene como resultado lo siguiente:

$$\text{Con vegetación: Vol ESC} = 1.0247 \text{ m} \times 1519.9985 \times 0.5 = 778.77 \text{ Mm}^3$$

$$\text{Sin vegetación (Zonas urbanas \%): Vol ESC} = 1.0247 \text{ m} \times 973.9784 \times 0.5 = 499.01 \text{ Mm}^3$$

Este servicio para la etapa que se evalúa en este estudio y que corresponde al cambio de uso de suelo, no se verá afectado ya que el terreno seguirá captando y filtrando la misma cantidad de aguas, debido a que en esta etapa solo se removerá la cubierta vegetal del predio por lo cual al no ser cubierto por ningún tipo de estructura seguirá ofreciendo este servicio.

Por tanto, el conjunto predial seguirá captando las 1,277.78 m³ y así mismo permitiendo su infiltración total al subsuelo.

Con estas consideraciones, el análisis permite concluir que la ejecución del proyecto no alterará de manera significativa la captación de agua en el sitio del proyecto por efecto del CUSTF, no comprometerá la cantidad del agua disponible en el SA o en la cuenca o su calidad; y que se mantendrá el porcentaje de infiltración del agua al suelo y subsuelo en sitio del proyecto.

No debe perderse de vista que por su diseño de proyecto se pretenden llevar a cabo las siguientes medidas de prevención y mitigación para la no afectación de la calidad y cantidad del agua.

Medida 1. Para evitar la contaminación de las aguas subterráneas durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles para los trabajadores (a razón de 1 por cada 15 trabajadores), se realizará la limpieza de los sanitarios cada 24 horas como mínimo, y se llevará a cabo la disposición adecuada de las aguas residuales generadas por los trabajadores de obra a través de la empresa arrendadora de los sanitarios.

Medida 2. Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica y la consecuente contaminación del acuífero durante la etapa de CUSTF y construcción se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del predio para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.

Medida 3. Como estrategia adicional se contempla en el proyecto aprovechar la topografía para que el agua captada sobre la superficie construida, estas se podrán dirigir estratégicamente sobre las áreas verdes que servirán como captadores del agua pluvial aumentando así la recarga de agua de lluvia al subsuelo.

Medida 4. Para prevenir la contaminación del acuífero, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles, y no se realizarán reparaciones mayores en el área del proyecto. En el sitio donde se almacene combustible (aunque sea mínimas cantidades), estará impermeabilizado y contará con los señalamientos respectivos. Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados, serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.

Medida 5. Las instalaciones contarán con infraestructura para el ahorro de agua, minimizando así su desperdicio.

Medida 6. No se promoverá el uso de pozos domésticos para la extracción de agua subterránea, lo cual evitará que se descompense la recarga del acuífero por la extracción de agua dulce.

Con las medidas antes descritas se puede concluir que el proyecto no será una fuente generadora de agentes potencialmente contaminantes para el acuífero, por lo que el cambio de uso de suelo propuesto para el establecimiento del proyecto habitacional VELARA no pone en riesgo la calidad de agua y garantiza la continuidad de los procesos de infiltración del agua de lluvia al subsuelo ya que la disminución en su captación se mitigará en un 100%.

VII. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

VII.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

El sitio sujeto a Cambio de Uso de Suelo se ubica dentro de un predio que tiene una superficie total de 2,493.98 m² equivalente a 0.2493 ha, de las cuales se solicita el cambio de uso de suelo para 1,520 m² equivalentes a 0.152 has, lo que representa un porcentaje del 61 % de la superficie total.

La estimación del volumen forestal se realizó a través del conteo directo del total de las especies arbóreas existentes en el sitio del proyecto.

TABLA 49. COORDENADAS UTM DEL PREDIO.

Vértice	Coordenada x	Coordenada y
1	379894	2123816
2	379916	2123807
3	379937	2123797
4	379929	2123778
5	379931	2123777
6	379920	2123754
7	379905	2123743
8	379902	2123743
9	379899	2123743
10	379893	2123744
11	379884	2123747
12	379874	2123749
13	379870	2123750
14	379879	2123774
15	379881	2123782

❖ INVENTARIO FORESTAL

La estimación del volumen de las materias primas forestales que será necesario remover por efecto del cambio de uso de suelo solicitado, así como su género, especie y volumen, se estimó mediante un inventario realizado por conteo directo.

❖ DISEÑO

Se evaluó la vegetación del proyecto por medio de varios recorridos de campo realizados en el área del proyecto, determinando ubicación física y delimitación del área, condición de la cubierta vegetal, así como el uso actual; se realizó el inventario forestal para identificar las especies arbóreas y cuantificarlas, obteniendo los volúmenes de las mismas mediante un censo total del área a afectar.

Para el levantamiento de información forestal se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de individuo.
- Especie (nombre común-nombre científico).
- Diámetro a la Altura del Pecho DAP (130 centímetros).
- Altura en metros.

La metodología consistió en la toma de datos dasométricos de acuerdo a los parámetros antes mencionados, para arboles mayores a 10 cm de diámetro, así mismo se realizó el registro de los datos obtenidos.

Los materiales utilizados para obtener las variables registradas en el inventario fueron: cinta diamétrica, cinta métrica de 50 metros, clinómetro y GPS (Sistema de Posicionamiento Global), también se tomaron fotografías como material de apoyo.

La estimación de los volúmenes en estudio, se basa en Programas elaborados en el Paquete Computacional Microsoft Office Excel 2013. Básicamente se procesa la información mediante el mismo programa.

❖ FORMULAS Y/O MODELOS MATEMÁTICOS

El procesamiento de los datos se dio mediante el cálculo de volúmenes unitarios mediante las tablas volumétricas del Estado de México, las cuales se presentan a continuación:

Formula general

$$VTA= C1*D^{c2}*H^{c3}$$

Donde:

VTA = Volumen total árbol con corteza (m^3).

D = Diámetro con corteza (cm).

H = Altura total (m).

Grupo Pino 1	Grupo Pino 2	Grupo Encino E
C1 = e-9.7753	C1 = e-10.024	C1 = e-9.3433
C2 = 2.04668	C2 = 2.06319	C2 = 2.49335
C3 = 0.81083	C3 = 0.86404	C3 = 0.15563
Grupo encino no aserrable (F)	Grupo Oyamel	Grupo Cedro
C1 = e-9.7852	C1 = e-9.718	C1 = e-9.5382
C2 = 2.19788	C2 = 1.78606	C2 = 1.74008
C3 = 0.63077	C3 = 1.08051	C3 = 1.04811
	Grupo Otras Hojasas (H)	
	C1 = e-9.3156	
	C2 = 2.38434	
	C3 = 0.16699	

Las claves de los grupos de especies que se usan para el sistema, tienen la siguiente interpretación:

Otras hojasas (H). En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: *Fraxinus uhdei* (Fresno silvestre), *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto) y *Casuarina equisetifolia* (casuarina).

*Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la morfología que presentan las especies identificadas en el sitio del proyecto, se consideraron en los siguientes grupos, mismas que no se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

❖ ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto **3 especies arbóreas**, con un total de **25 individuos**, obteniendo un volumen general en de **24.08484396 m^3** , con una captura de carbono aproximada de **5.057817233** información que se resume en la siguiente tabla.

TABLA 50. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE CASUARINA.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	31.1942959	6	0.443213555	24 A
2	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	37.87878788	9	0.753473832	24 A
3	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	25.14642221	9	0.283691753	24 A
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	23.5548765	12	0.25468655	24 A
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.8337153	15	0.870755555	24 A
6	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	7	0.314897034	24 A
7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	36.28724217	15	2.30058E-31	24 A
8	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	13	0.349191006	24 A
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	34.37738732	13	0.635770793	24 A
10	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	45.51820728	16	1.285403562	24 A
11	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.19709702	14	0.827516207	24 A
12	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	43.29004329	17	1.152031626	24 A
13	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	21.96333079	11	0.212448261	24 A
14	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	35.33231474	16	0.702636914	24 A
15	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	39.47033359	16	0.914986386	24 A
16	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	32.78584161	12	0.56028676	24 A
17	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	22.59994907	10	0.223835469	24 A
				TOTAL	9.784825263	

TABLA 51. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE FRESNO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	27.05627706	8	0.1610	24
				TOTAL	0.1610	

TABLA 52. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE EUCALIPTO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen(m3)	Lote
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	69.39028854	18	3.58250171	32 A
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	45.19917878	18	1.28913453	32 A
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	12	1.62528221	24 A
4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	19	1.7549121	32
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	70.02689669	20	3.72635468	32
6	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	44.56257062	16	1.22199101	32 A
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	38.19648911	9	0.76862953	32 A
				TOTAL	13.9688058	

TABLA 53. ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA POR ESPECIE FORESTAL PARA EL SITIO DEL PROYECTO EN DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M ³
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17	9.784825263
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7	13.9688058
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	0.1610
TOTAL	3 ESPECIES	25	24.08484396

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes. En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de **24.084844 m³**.

Derivado de los datos obtenidos de los volúmenes maderables se presenta a continuación el volumen maderable por especie y por lote del proyecto.

Lote 24 A.

IMAGEN 15 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS ARBÓREOS DEL LOTE 24 A

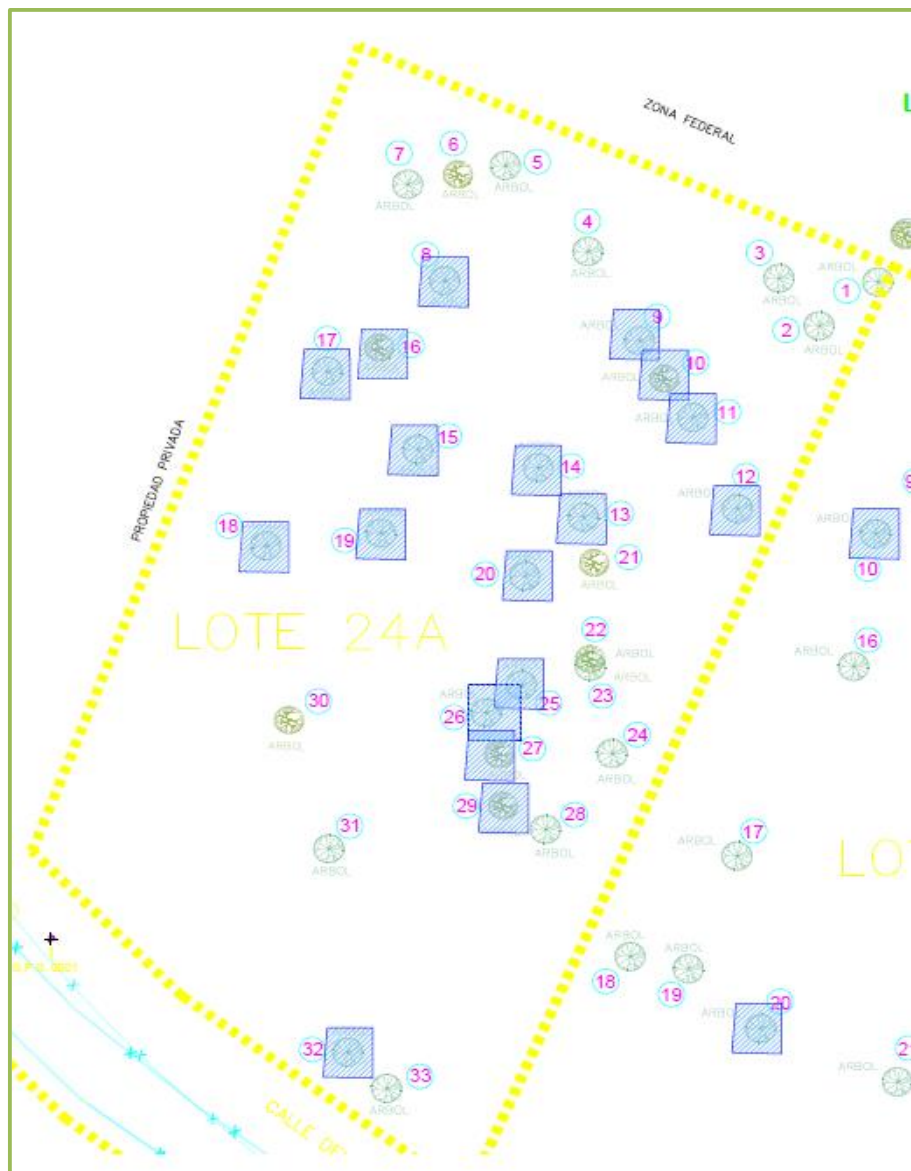


TABLA 54. Resumen volumétrico por lote.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	31.1942959	6	0.443213555
2	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	37.87878788	9	0.753473832
3	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	25.14642221	9	0.283691753
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	23.5548765	12	0.25468655
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.8337153	15	0.870755555
6	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	7	0.314897034
7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	36.28724217	15	2.30058E-31
8	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	13	0.349191006
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	34.37738732	13	0.635770793
10	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	45.51820728	16	1.285403562
11	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.19709702	14	0.827516207
12	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	43.29004329	17	1.152031626
13	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	21.96333079	11	0.212448261
14	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	35.33231474	16	0.702636914
15	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	39.47033359	16	0.914986386
16	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	32.78584161	12	0.56028676
17	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	22.59994907	10	0.223835469
18	Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto	51.24695622	12	1.62528221
				TOTAL	11.41010747

Lote 32 A.

IMAGEN 16 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS ARBÓREOS DEL LOTE 32 A

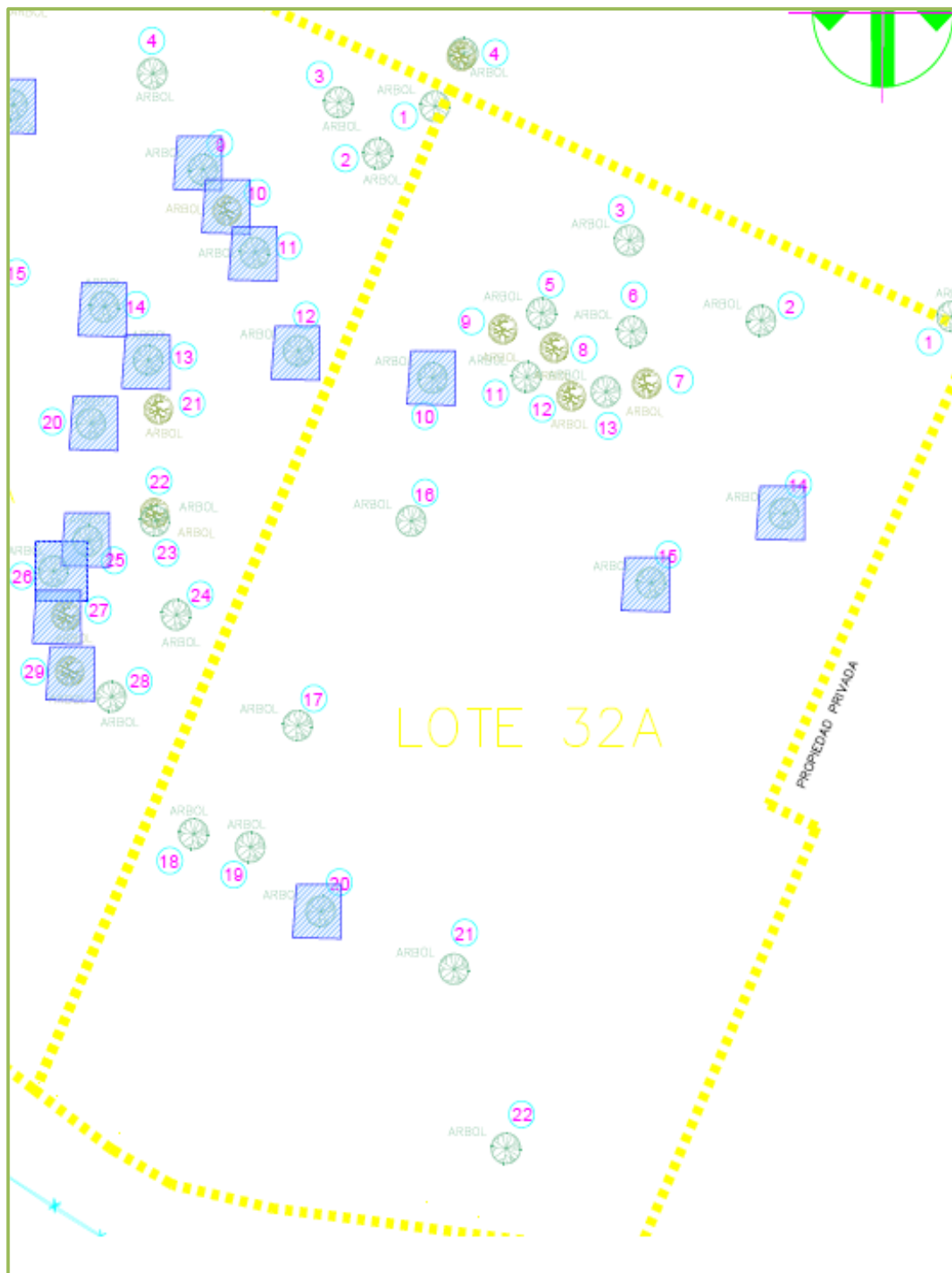


TABLA 55. Resumen volumétrico por lote.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen(m3)
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	69.39028854	18	3.58250171
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	45.19917878	18	1.28913453
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	44.56257062	16	1.22199101
4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	38.19648911	9	0.76862953
				TOTAL	6.86225678

Lote 24.

IMAGEN 17 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS ARBÓREOS DEL LOTE 24

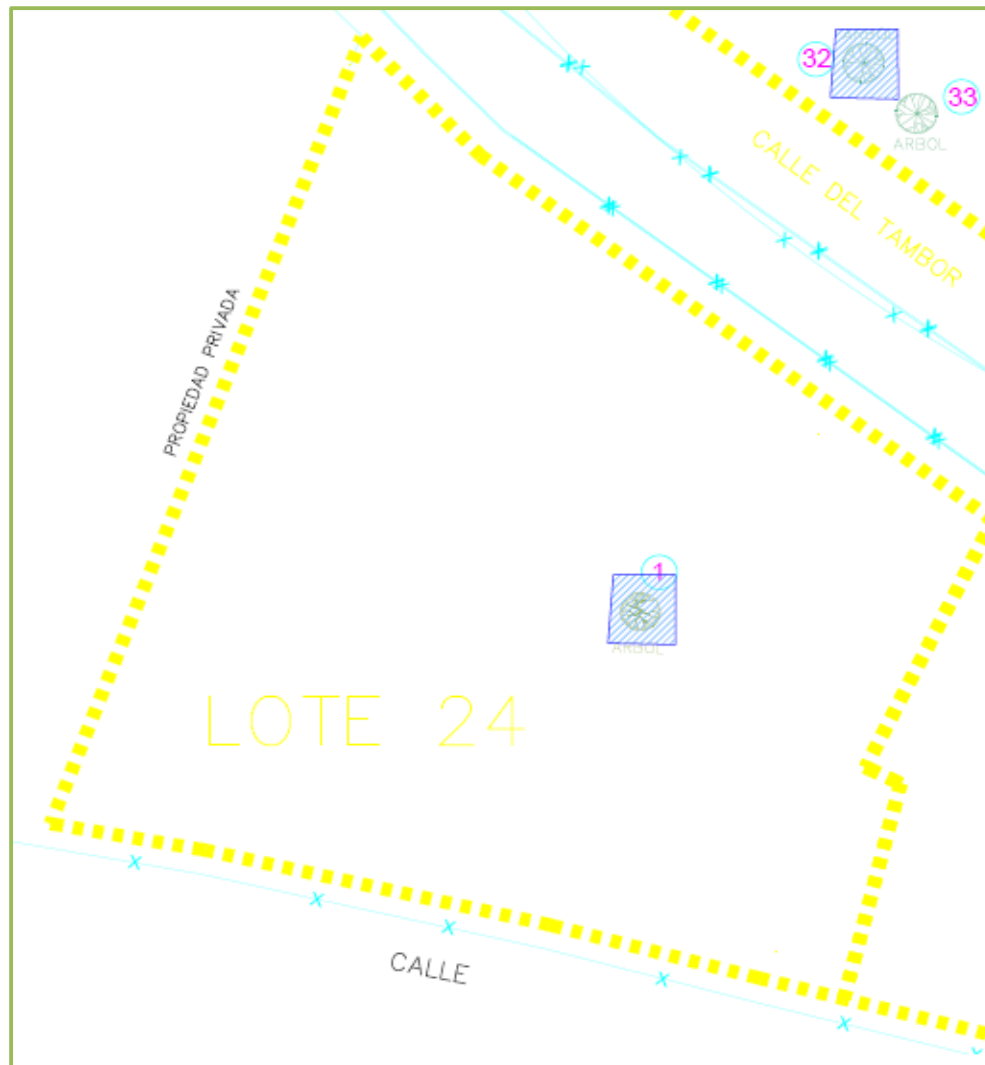


TABLA 56. Resumen volumétrico por lote.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)
1	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	27.05627706	8	0.33121294
				TOTAL	0.331212939

LOTE 32

IMAGEN 18 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS ARBÓREOS DEL LOTE 32

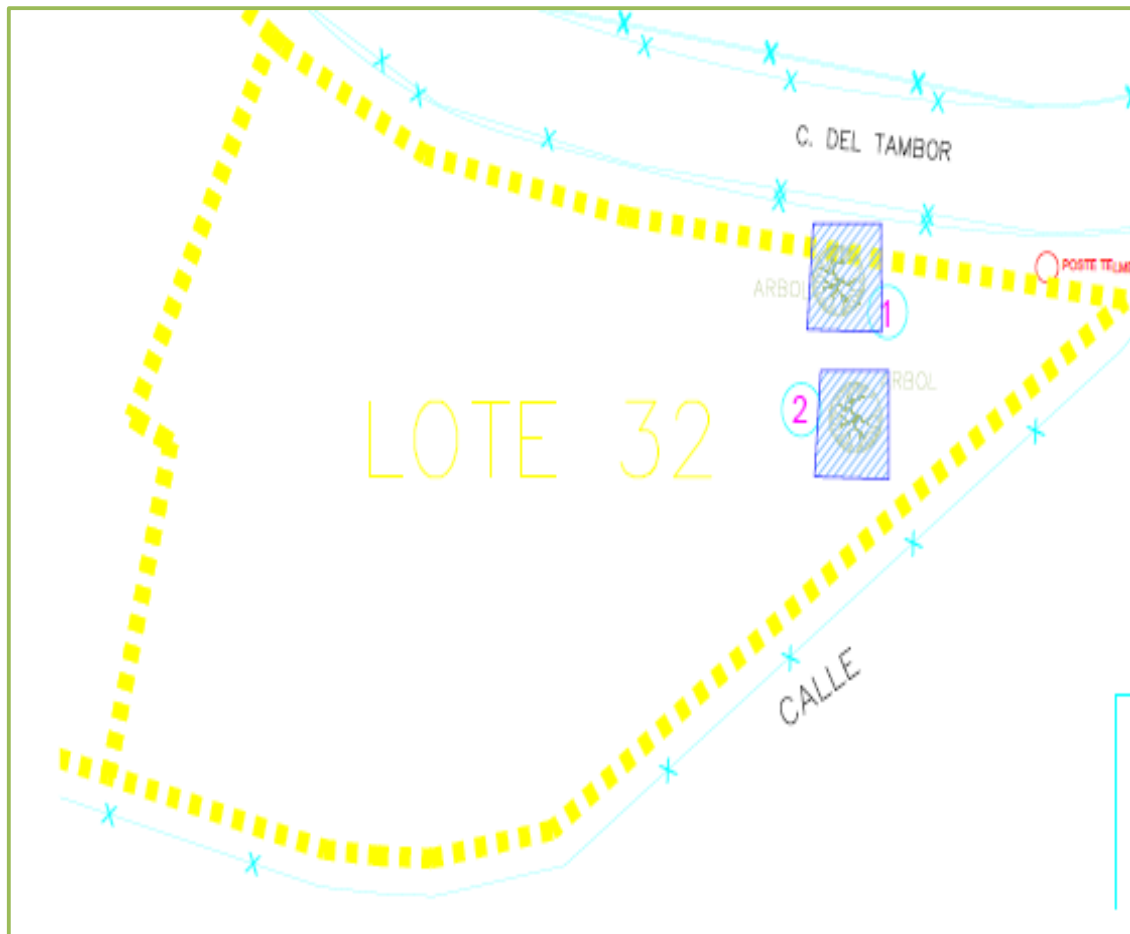


TABLA 57. Resumen volumétrico por lote.

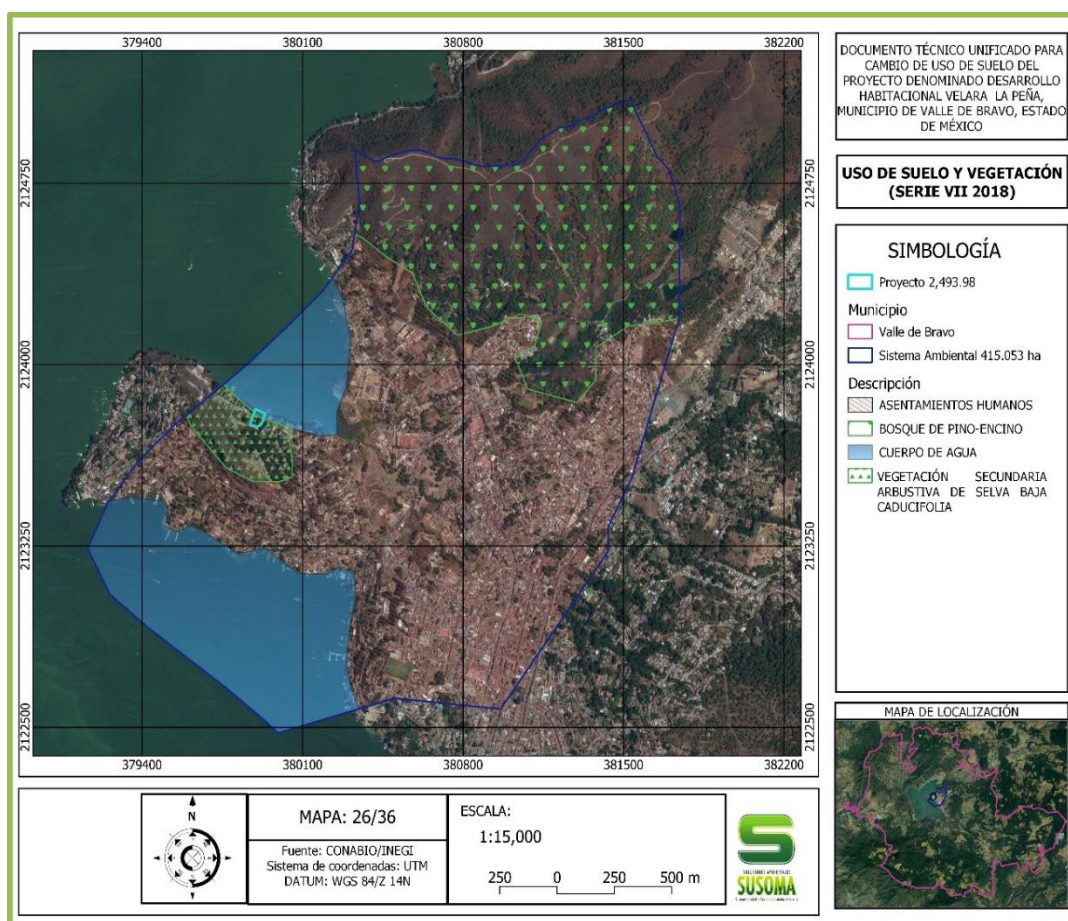
Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen(m3)
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	19	1.7549121
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	70.02689669	20	3.72635468
				Total	5.48126678

VIII.2 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL AREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO.

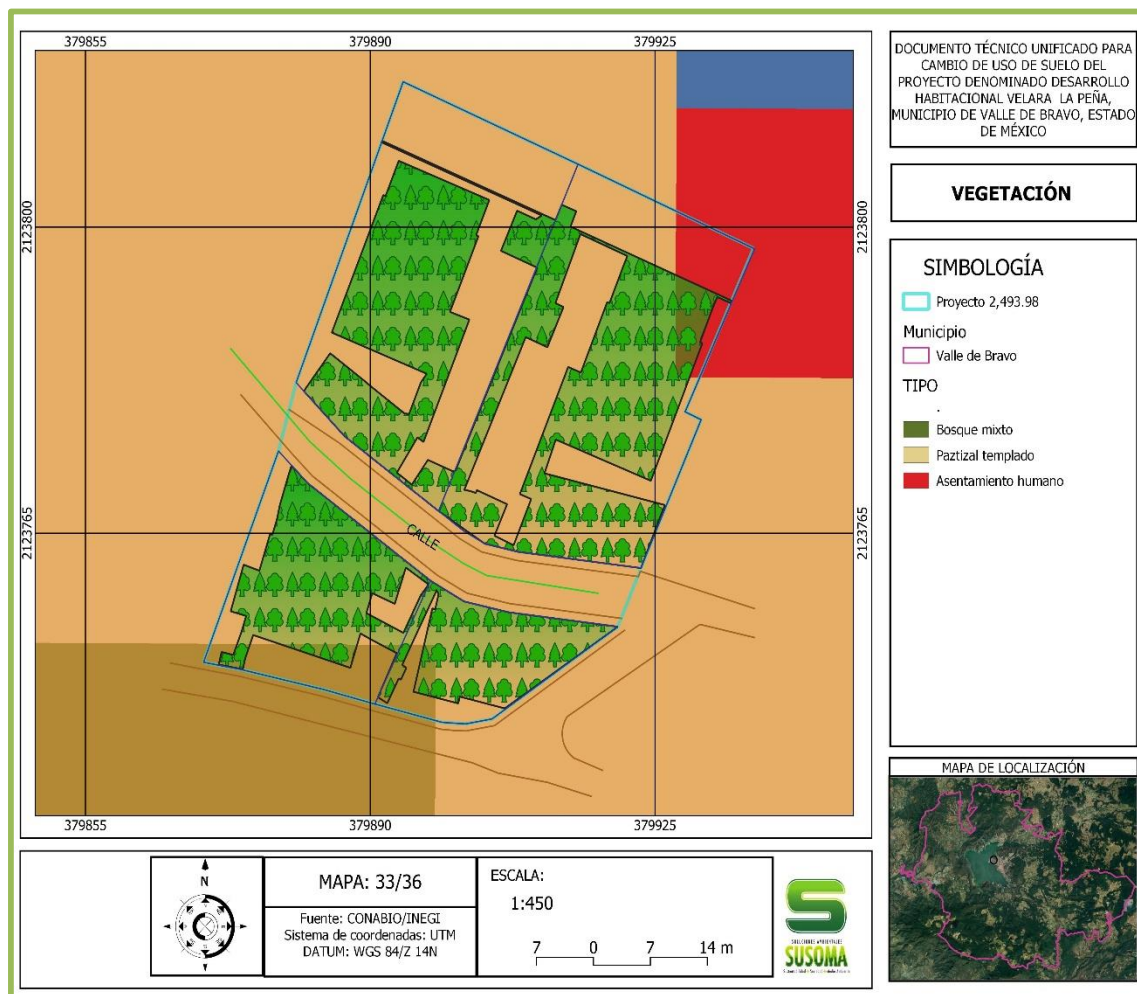
La importancia de desarrollar estudios de valoración económica ambiental radica en disponer de información cuantitativa para la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos naturales. La generación de este tipo de información favorece la producción de indicadores que permiten evaluar la viabilidad ambiental de políticas, planos, programas y proyectos, como pueden ser el valor presente neto y la razón costo-beneficio.

El análisis de uso del suelo y vegetación permite conocer el valor funcional del empleo y contenido de las comunidades vegetales, ya que es importante respetar la vegetación existente en un Sistema Ambiental como elemento estabilizador micro climático y estético, así como el poder lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denotan la identificación del paisaje.

MAPA 15. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.



MAPA 16. VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO.



VEGETACIÓN IDENTIFICADA EN CAMPO

De manera particular para llevar a cabo la identificación de flora presente a nivel de Sistema Ambiental y sitio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, se realizaron recorridos de campo en el predio donde se realizará dicho proyecto, con el objeto de efectuar un muestreo que permitiera identificar las especies florísticas presentes en el sistema ambiental, en el área de influencia del proyecto y a lo largo del trazo del mismo.

La fracción XXIV, del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, refiere que los recursos biológicos forestales “comprenden las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas de interés científico, biotecnológico o comercial”.

El dilema entre crecimiento económico y protección ambiental aún no ha sido resuelto; sin embargo, ambos conceptos se han empezado a integrar. Esta integración está estrechamente asociada al concepto de desarrollo sustentable. El desarrollo sustentable tiene como premisa el equilibrio entre la actividad económica, los sistemas biofísicos y la calidad de vida de la sociedad. Mantener ese equilibrio implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios, que se producen por la selección de las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la diversidad biológica. México ha recogido en sus políticas nacionales la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, incluyendo la referida a los recursos biológicos y su biodiversidad. Así, se reconocen dos aspectos fundamentales: por un lado, contar con indicadores que midan la sustentabilidad y el progreso económico como parte de las estadísticas del desempeño socioeconómico, del comercio y las finanzas del país, y, por el otro, que el Sistema de Cuentas Nacionales registre el valor económico de los recursos biológicos y su biodiversidad, y el valor de su uso, agotamiento o degradación, incorporándolos en los costos y beneficios, en términos de la capacidad futura de la economía y de la sociedad.

En relación de una estimación económica de los recursos forestales es darle valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por este recurso ambiental, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden hacerlo.

La valoración económica de los recursos naturales es hasta ahora una materia novedosa y sin duda complicada, ya que la asignación de un valor económico o monetario a los elementos naturales del ecosistema es sumamente compleja, no solo por el hecho del valor intrínseco de un elemento natural o el conjunto de estos, que sin duda no tienen precio en sí mismos, sino por el valor ecológico que pueden constituir, el cual resulta único.

Por tal circunstancia, en el caso de la valoración económica se torna aún más complicada ya que en los ecosistemas hay recursos forestales maderables y no maderables, puede haber fauna cinegética y materiales que con comercializados o que tienen un uso: ornamental, alimento, ceremonial, medicinal, entre otros, donde la estimación del costo sería relativamente más sencilla, ya que bastaría con investigar sus precios de mercado y asociarlos a las cantidades que pueden perderse por el proyecto.

En el caso de los recursos naturales en la zona del proyecto y en particular de las zonas sujetas a cambio de uso de suelo, existe comercialización de productos forestales, aunque la mayoría de las especies animales y vegetales, no tienen un valor económico de interés inmediato y directo desde el punto de vista humano; sin embargo, con el objeto de poder asignar un precio a este tipo de recursos hay que considerar su valor de forma indirecta y, en el mejor de los casos, potencial.

A continuación, se desglosa la estimación económica de los recursos forestales y la argumentación, en cada caso, aplicable.

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONOMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES.

Para estimar económicamente los recursos biológicos forestales del área se deben tener indicadores cuantificados que estén determinados por los procedimientos normales del mercado de la economía, de los cuales existen para la zona sobre recursos biológicos forestales que han sido planificados con un fin de aprovechamiento, siendo experiencia del responsable forestal, su determinación.

Para efecto de la estimación del valor económico del volumen de los recursos biológicos que será afectado por el cambio de uso de suelo, fueron consideradas todas las especies, aunque no todas tienen potencial para ser aprovechadas con fines maderables, y lo cual no es de todo factible, pues existen limitantes principalmente relacionadas con su comercialización, así como la inviabilidad de la extracción de las materias primas forestales en algunos sitios del proyecto.

Para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad, generalmente se ha aceptado una clasificación de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad. Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor de uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

La clasificación citada en el presente es tomada de Munasinghe (1993), quien reconoce los valores de uso y de no uso. Los valores de uso a su vez se dividen en valor de uso directo, de uso indirecto y valor de opción.

Los recursos naturales presentes en el área del proyecto si tienen un valor ecológico ambiental, siendo el potencial del suelo para producir especies vegetales que soportan la cadena alimenticia de los sistemas naturales.

Por otra parte, una cubierta vegetal sano protege al suelo de los procesos de erosión acelerada, dándole estabilidad y una vez que se deposita materia orgánica de las estructuras vegetales al suelo, este va incrementando su capacidad productiva y de infiltración del agua de lluvia, siendo estos los procesos fundamentales de los ecosistemas.

El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras).

Para la estimación del valor económico del volumen de la madera se consideraron por un lado aquellas especies que realmente tienen potencial para ser aprovechadas con fines maderables (aserrío), así como aquellas con potencial para usarse en la elaboración de posterío, carbón y en construcción según su caso.

Sin embargo, con esto no quiere decir que el valor calculado sea factible de obtener ya que el proyecto no busca una utilidad económica por la remoción de la vegetación. Para la valoración económica de los tipos de productos se buscó en los valores del Anuario Estadístico de la Producción Forestal (del 2013, 2005, 2012 y 2014) el cual presenta el valor y precio medio de grupos de especies forestales y productos forestales, pero las especies en sitio no corresponden al grupo de valores estadísticos que representa el anuario, por lo que al no encontrarse la especie en cuestión, se recurrió al costo de monte que en los planes de manejo forestal se llevan a cabo, donde el área de comercialización de productos forestales.

Los productos forestales maderables cuantificados en el proyecto se presentan a continuación:

TABLA 58. Valor económico del estrato arbóreo.

Nombre científico	Nombre común	Costo estimado	Monto maderable
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	11.90	654.50
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno	11.90	35.70
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	380	6,460.00
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	1,357.04(conafor)	1,357.04
		Total	8,507.24

En total valor económico total estimado para las especies de vegetación maderable que se verán afectadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se calcula en una cantidad de \$8,507.24.

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS NO MADERABLES

Los recursos forestales no maderables constituyen una colección de recursos biológicos que incluyen una gran variedad de beneficios como, por ejemplo: frutas, nueces, semillas, aceites, especias, resinas, gomas, plantas medicinales y muchos otros, específicos de las áreas donde son recolectados. El monto estimado es proporcionado por el Ing. Forestal del Proyecto, de acuerdo el valor comercial actual prevaleciente en los planes de manejo forestal del Estado de México, donde tiene su sede laboral.

En muchas partes del mundo estos recursos son indispensables para los habitantes más pobres, quienes constituyen los actores principales en la extracción de los PFNM, pudiendo constituir su única fuente de ingresos personales. En este apartado también se consideraron los ejemplares de las especies arbóreas que por sus dimensiones no cuentan con las tallas suficientes para incluirlas como maderables.

De acuerdo con el anuario de producción forestal, el recurso forestal no maderable más importante en México es la “tierra de monte” con 161,796 ton (62,37% del Total Nacional), le siguen “otros productos” con 61,878 ton (23,85% del TN), “resinas” con 33,769 ton (13,01% del TN), “fibras” con 1,448 ton (0,55% del TN), “ceras” con 476 ton (0,18% del TN) y “rizomas” con apenas 2 ton (0,0007% del TN). De acuerdo a esta clasificación de productos no maderables (resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, tierra de monte y otros productos), en la zona del proyecto los productos potenciales se consideran en “Otros productos” como son los frutos, hongos, semillas, hojas, nopal, tallos, musgo, heno y otros.

Debido a la diversidad de especies y productos potenciales y con la finalidad de darles un valor económico a la variedad de especies que pueden generar ciertos productos, muchos de ellos de autoconsumo, se ha considerado definir un precio unitario por organismo, debido a que, si valoramos los kilogramos producidos y su precio, estos relativamente variables tanto en su productividad como en el precio del mercado.

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FAUNÍSTICOS

En cuanto a los recursos biológicos forestales totales en fauna silvestre señalada para el predio sujeto a cambio de uso de suelo, basado en la experiencia forestal del responsable, se tiene que como tal el costo de la fauna presente se ve variada ya que dentro de estas especies se encuentran domésticas y las otras especies no se les afectara ya que al término del proyecto y el acondicionamiento las especies podrán estar en el sitio.

TABLA 59. FAUNA IDENTIFICADA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Canis familiaris</i>	Perro
<i>Bos Taurus</i>	Vaca
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos
<i>Sarcophyla hapsa</i>	Rana Arborícola de la Orilla Norte
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.

El valor que aportan los recursos biológicos forestales en cuanto a los servicios ambientales, se le llama valor de uso indirecto, referido a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de

inundaciones, el ciclaje de nutrientes, la protección de costas, la captación y el almacenamiento de carbono, el autosostenimiento del sistema biológico, entre otros.

Como ecosistema, se ofrecen recursos y servicios ambientales a la sociedad. De acuerdo con Perrings et al. (1995), estos recursos y servicios se pueden clasificar en:

Regulatorios (por ejemplo, control de la erosión)

De producción (madera)

De medio (autoconservación) y

De información (investigación científica)

Los servicios regulatorios los que generalmente generan valores de uso indirecto, en apoyo y protección a diversas actividades económicas que se desarrollan dentro o fuera del ecosistema, pero dependientes del funcionamiento del mismo (como la regeneración de suelos). En ese sentido es fundamental preservar las funciones ecológicas del bosque para conservar su integridad como ecosistema, sin que ello impida que pueda lograrse un equilibrio entre la preservación y el uso directo sostenible de sus recursos. Es así que el mantener una cubierta de vegetación forestal en el suelo, trae consigo un sin número de beneficios económicos. Actualmente en el predio no se ha identificado un uso económico actual, sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológico-forestales que presta la fracción de terreno por impactar se puede concluir el valor económico del mismo. Dentro de estos servicios ambientales quedan comprendidos los recursos físicos y biológicos del predio sujeto al cambio de uso de suelo, encaminado a la construcción del proyecto el cual ocupará una superficie 2493.98m² o 0.249398has, que corresponden a terrenos forestales. Sin embargo y en base al estudio realizado para el establecimiento del presente proyecto, se identificó que en el área del proyecto presenta una diversidad baja y se encuentra lejos de alcanzar los valores más altos de diversidad estimados.

Este tipo de montos ambientales es por todo el tiempo de vida útil del proyecto, la pérdida de la biodiversidad ocurre en todos los niveles y escalas de integración ecológica a una tasa más acelerada que la que se emplea para conocer y estudiar la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas áridos y semiáridos del país. Los cambios en el uso de suelo han sido muy significativos en las últimas décadas, por lo cual habría que señalar que la falta de conocimiento ecológico sobre la sucesión natural y los procesos de regeneración natural para iniciar la restauración ecológica de zonas degradadas o deforestadas es una limitante para la rehabilitación de grandes extensiones actualmente abandonadas por problemas de salinización o por sobre pastoreo. Por lo cual, aunque el establecimiento del presente proyecto tendrá una afectación temporal en el área de cambio de uso de suelo ya antes descrita, se han planteado una serie de medidas y programas los cuales tienen como finalidad ayudar a la favorecer la restitución de área afectada.

La elaboración de las medidas de mitigación y programas, conjuntan una visión integral y multidisciplinaria la cual incluye el estudio del desarrollo de las especies de flora desde su fase inicial hasta su fase de madurez

(fisiológica y reproductiva), estudios de suelo, cambios físicos, estudio de la diversidad biológica de la flora, integración de la fauna terrestre, recuperación de cuencas, control de la erosión y fertilidad del suelo, entre otros aspectos, lo que permitió elaborar un conjunto de acciones específicas que se ajustan a las necesidades del área, para que los servicios ambientales que se ofrecen (captura de carbono, infiltración, conservación de suelo, etc) no se ven comprometidos.

VIII.3 ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON UN MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

La Society for Ecological Restoration ha definido a la restauración ecológica como “el proceso de asistencia para la recuperación de un ecosistema el cual ha sido degradado, dañado o destruido”. De forma general, cuando sea buscar recobrar los ambientes degradados, se pueden utilizar tres técnicas: 1) la restauración, con el fin de llegar a la condición original del sitio; 2) a rehabilitación, donde se incluyen algunas especies exóticas para superar la degradación (con fines ecológicos y económicos) y 3) la recuperación, con fines también ecológicos y económicos.

La restauración ecológica, es la aplicación de acciones que favorezcan la recuperación de un ecosistema alterado, hacia un estado de composición taxonómica, de rasgos estructurales, funciones generales y trayectoria similar al que guardaba antes del disturbio que lo modificó (Sánchez et. al., 2007). En virtud de que el cambio de uso de suelo de terrenos forestales será permanente, es necesario precisar que las actividades de restauración se orientarán básicamente y de manera complementaria a la ejecución de medidas para la mitigación del impacto ambiental.

Considerando que el objetivo de la compensación ambiental por cambios de uso del suelo en terrenos forestales es la generación de un nuevo ecosistema forestal que compense la vegetación y los servicios ambientales que se perdieron por el cambio del uso de suelo en terrenos forestales, se realiza una estimación económica del costo total para las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, tomando como base el Acuerdo siguiente:

“Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo de terrenos forestales y la metodología para su estimación”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 2014. En este Acuerdo se indica lo siguiente:

Artículo 2.- La metodología para la estimación de los costos referencia para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Artículo 3.- La actualización de los costos de referencia para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se realizará aplicando un aumento a los presentes costos de referencia calculado con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor.

El proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, requiere de la ejecución de un programa calendarizado de actividades con un cumplimiento estricto en tiempo y espacio, en el que es necesario la participación de recursos humanos, materiales y financieros. En este sentido, las acciones que requieren ser llevadas a cabo sobre la superficie del predio, requieren ser sometidas a un proceso que contemple las fases tal como se describe en el capítulo correspondiente.

Como actividad principal se tiene la que corresponde a la gestión de la autorización del Cambio de Uso de Suelo que permita ejecutar el proyecto constructivo que se pretende desarrollar.

En el desarrollo de las obras se realizan actividades que por su naturaleza inciden de manera directa o indirecta sobre los recursos naturales existentes en el predio, teniendo en consecuencia algún grado de impacto.

Para atender lo requerido en el presente capítulo y en relación a la ejecución del proyecto *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, y en estricto apego a la normatividad y legislación vigente, se enfatiza que de acuerdo a lo contenido en el Título Primero, capítulo II, artículo 7, fracción XXXIII, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se define la Restauración Forestal como: “El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución”.

Que Tomando en cuenta la definición antes mencionada y en referencia a lo establecido por la Fracción XIV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el Estudio Técnico Justificativo se presentan los costos que tendría restaurar el área del proyecto, motivo del cambio de uso del suelo, tomando en cuenta que el área antes de la implementación del proyecto presenta alguna afectación, por los asentamientos humanos y la ampliación de la mancha urbana aunado a esto a los bienes y servicios que se generaron para los ciudadanos.

La estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en función de lo que costaría al promovente llevar al ecosistema a una condición similar.

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN.

Estimación de los costos necesaria para realizar actividades de restauración o reforestación de 250 árboles. En virtud que la remoción de vegetación implica un impacto residual, se propone su compensación a través de la puesta en operación de un programa de reforestación y prácticas vegetativas.

La CONAFOR (2011), señala que las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la restauración y reforestación con el fin de garantizar una sobrevivencia de la reforestación de al menos 80 % por lo que el mantenimiento consiste en la reposición de la planta muerta por causas naturales y abunda que, de acuerdo a su experiencia, en trabajos de reforestación se ha determinado que el porcentaje de sobrevivencia de la plantación inicial es del 60%, por lo reposición de planta corresponde al 40% de la plantación inicial.

Cabe destacar, que las acciones de reforestación y las especies seleccionadas para llevar a cabo la misma, serán la base para fomentar la colonización del resto de las especies identificadas en el CUSTF, sumando la utilización del suelo orgánico que se almacenara del desmonte y despalde, el cual guarda el acervo florístico característico del área. La aplicación de la reforestación ejecutada de forma paralela será un factor importante para que se disminuya o evite de forma gradual la erosión en el área de influencia del proyecto principalmente en las áreas donde se realice el CUSTF.

TABLA 60. COSTOS ASOCIADOS A LA REFORESTACIÓN Y RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF.

COSTO DE REFORESTACIÓN PRIMER AÑO			
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Importe total
Rescate	Jornales/planta		\$ 60,200.00
Planta	pieza	250	
Limpieza de terreno	jornal/mes	1	
Delimitación y trazo	jornal	1	
Transporte	viaje	1	
Apertura de cepas y plantación	jornal/mes	3	
Postes de madera	pieza	30	
Alambre de púas	rollo	3	
Grapas	kg	10	
Flete de postes y alambre de púas	viaje	1	
Herramienta	kit	4	
Asesoría y supervisión	jornal/mes	30	
Costo de planta para replante	Planta	50	

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN A 5, 10 Y 15 AÑOS.

Este costo está contemplado para los primeros 5 años de su ejecución, sin embargo, tomando en cuenta los siguientes 5 años de seguimiento se incrementará en lo siguiente:

TABLA 61. COSTOS TOTAL DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA REFORESTACIÓN PRIMEROS 5 AÑOS

COSTO DE REFORESTACIÓN PRIMEROS 5 AÑOS			
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Importe total
Planta	pieza	90	\$ 26,900.00
Limpieza de terreno	jornal/mes	1	
Delimitación y trazo	jornal	1	
Flete de planta	viaje	1	
Apertura de cepas y plantación	jornal/mes	1	
Postes de madera	pieza	16	
Alambre de púas	rollo	5	
Grapas	kg	5	
Flete de postes y alambre de púas	viaje	1	
Herramientas	kit	4	
Asesoría y supervisión	jornal/mes	20	

Reforestación y seguimiento para el predio de 3 ha	
Plantación y seguimiento inicial 5 años	\$ 60,200.00
Seguimiento y control 10 años	\$ 29,900.00
Seguimiento y control 15 años	\$ 29,900.00
Total, invertido 15 años	\$ 120,000.00

Derivado de lo anterior, se estima que el costo de la reforestación será de **\$ 120,000 (ciento veinte mil pesos 00/100 M.N.)**. Con la aplicación de este programa se recuperará la vegetación en una superficie importante afectada con motivo del cambio de uso de suelo en el área de afectación por el CUSTF.

Es necesario mencionar que dichos costos están planteados para un periodo mínimo de 15 años y la periodicidad de monitoreo se realizarán de manera anual, y tomando en cuenta los diferentes impactos que se tuvieran en el área durante este periodo. Se estima que el proyecto estará operando, donde la estructura y funcionalidad del ecosistema a nivel local prevalecerá como hasta el momento, sin haberse afectado el entorno inmediato por que el proyecto no contempla su alteración, el cual comparte las características con el predio, de acuerdo a las revisiones realizadas en la solicitud.

En lo referente al análisis del ecosistema en lo que se refiere a estructura y funcionalidad. La estructura y función del ecosistema provee varios bienes y servicios a las personas: suministro y purificación del agua, reciclaje de nutrientes, descomposición de desechos, regulación del clima, mantenimiento de la biodiversidad. La cobertura forestal en el predio no es homogénea en su condición ya que se ha visto afectado por diversos factores que han ocasionado modificaciones a la cobertura forestal, el predio se encuentra en un 42.85% cubierto por vegetación forestal, y el 57.15% sin cobertura forestal (el área desprovista de vegetación corresponde principalmente a afectaciones por fenómenos meteorológicos como lluvias ocasionando deslaves, así como por actividades antropogénicas que se dieron en el predio a lo largo de los años, como son la creación de veredas de paso y urbanización del área colindante. Este nivel de impactos antropogénicos y naturales ha generado que la vegetación del predio, tenga diversos grados de afectación y que la fauna haya emigrado hacia otras áreas menos habitadas. Bajo las condiciones actuales de cómo se encuentra la actual vegetación que se desarrolla en el predio, es de notarse que aún prevalece la generación de algunos servicios ambientales importantes.

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO.

De acuerdo a las características del proyecto se realizarán obras para que conserve o mejore sus propiedades, la superficie a conservar corresponde a las áreas verdes y comprende 973.98 m², se prevé un monto de \$30/m² teniendo un monto total de \$ 29,219.4 para esta superficie, las actividades consistirán en la colocación con suelo fértil, enriquecimiento con abonos verdes y colocación de pasto. Estas actividades permitirán la conservación de los suelos y evitarán el deterioro o erosión de este a corto, mediano y largo plazo. Es importante mencionar que en la actualidad se encuentra un suelo desnudo con vegetación herbácea dispersa por lo que el suelo se encuentra parcialmente desnudo, es así que la realización de estas obras o actividades mejoraran las condiciones actuales.

IX. PLAZO PROPUESTO Y LA PROGRAMACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE SUELO.

IX.1 PLAZO DE PROPUESTO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL.

El programa de trabajo que se describe a continuación tiene por objeto precisar el plazo necesario para la ejecución de las actividades que se habrán de realizar y los períodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas acciones para lograr la remoción de la vegetación y la preparación del sitio.

Las actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo de este proyecto son tanto de tipo estándar, como de tipo recurrente, ya que, actividades como la remoción de la vegetación se realizarán de manera paulatina, por lo que la serie de actividades que implican la ejecución de esta actividad se repetirán tantas veces sea necesario y por otra parte actividades como la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo se realizara una vez considerando lo anterior, de acuerdo con el programa de obra del proyecto Desarrollo Habitacional Velara La Peña, para el cambio de uso de suelo del terreno forestal, se requiere de un plazo de 18 meses (1.año y medio) para cumplir con las actividades de ejecución del cambio de uso de suelo. Este plazo se solicita de acuerdo con las expectativas del promovente y de las características del proyecto.

IX.2 PROGRAMACIÓN PARA LAS ACCIONES DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Luego de la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes se dará inicio a las labores de cambio de uso del suelo de acuerdo con el siguiente programa de trabajo. Para la ejecución del cambio de uso de suelo en la etapa de preparación del sitio se consideran las siguientes actividades relacionadas con la remoción de la vegetación, las cuales se pretenden ajustar en tiempo conforme a los requerimientos y avances del proyecto de obra.

A continuación, se describen las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio:

Delimitación del proyecto: Es el trabajo necesario previo y durante la construcción de la obra, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

Rescate y reubicación de flora y fauna: Previo al derribo de arbolado se realizarán recorridos para fomentar el desplazamiento de la fauna, así mismo la localización de posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños, además de rescatar la mayor cantidad de individuos de flora menores a 1 m de altura.

Desmante: Esta actividad incluye las acciones de derribo, troceo, desrame, carga y transporte de los productos forestales. Asimismo, incluye el control de los residuos derivados del desmante.

- El derribo del arbolado se realizará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrame se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales serán troceados para su rápida integración al suelo (follaje, ramas y puntas).
- La madera en rollo se extraerá del sitio y será donada.
- El equipo y maquinaria contarán con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Se evitará el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos.
- Se evitará ejecutar actividades de derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo, así como accidentes de trabajo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Se evitará dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Se deberá llevar a cabo la supervisión continua, durante la secuencia del CUSTF.

Despalme: Esta consiste en realizar el desprendimiento de la capa de suelo orgánico donde se realizará el cambio de uso de suelo, y se realizará por medio de maquinaria.

De acuerdo a lo antes mencionado se presenta el programa de actividades del proyecto

TABLA 62. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

ETAPA	ACTIVIDAD	MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PREPARACIÓN DEL SITIO	1. Delimitación del proyecto																		
	2. Rescate y reubicación de flora y fauna																		
	3. Desmante																		
	4. Despalme																		
CONSTRUCCION	5. Armado y colado de la cimentación.																		
	6. Desplante y colocación de muros.																		
	7. Vaciado de concreto en muros.																		
	8. Armado y colocación de techumbre o entepiso.																		
	9. Construcción de muros perimetrales.																		

ETAPA	ACTIVIDAD	MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	10. Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.																		
	11. Acondicionamiento de áreas verdes																		
Operación	12. Circulación de vehículos																		
	13. Circulación peatonal.																		
	14. Generación de residuos sólidos urbanos.																		
	15. Mantenimiento general de las viviendas.																		

TABLA 63. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
VÍAS DE ACCESO		De acuerdo a las características del proyecto comprende un camino de accesos ya establecido denominado Calle del Tambor.
AGUA POTABLE		Durante la construcción, se requerirá agua potable para los trabajadores, misma que se suministrará mediante botellas o garrafones, agua para la construcción, procurando que esta se suministre de alguna fuente cercana, evitando que no se altere el abasto de agua potable de las comunidades cercanas a la obra, esta será suministrada mediante camiones tipo pipa.
ENERGÍA ELÉCTRICA		Por las características de la obra, se utilizarán plantas portátiles generadoras de energía en el desarrollo de los conceptos que lo requieran.
AGUA RESIDUAL		Para atender con oportunidad las necesidades fisiológicas de los trabajadores y evitar problemas de deterioro ambiental, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, el agua requerida durante las distintas etapas.
TELÉFONO		La comunicación entre el personal de la obra se realizará mediante telefonía celular y radiocomunicación en frecuencias de banda civil autorizadas.
INTERNET		Con la finalidad de tener un medio de comunicación alterno entre la oficina central y la oficina de campo de la empresa responsable de la construcción y asegure la comunicación oportuna. Se contratará el servicio de internet, contando con los equipos de cómputo y electrónicos necesarios.
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y ESPECIALES		Para los residuos sólidos domésticos que generen los trabajadores de la obra, en los distintos frentes de trabajo la empresa constructora deberá colocar contenedores debidamente rotulados y con tapa para la disposición de los residuos orgánicos y otro para inorgánicos, se solicitará al servicio de limpia municipal haga la recolección.
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS		El mantenimiento a vehículos para el traslado de personal o acarreo de materiales se procurará darles mantenimiento en los talleres fuera del sitio del proyecto, para la maquinaria y equipo pesado se realizará el mantenimiento preventivo en el espacio destinado, para dicha actividad y que cuente con las características idóneas.
COMBUSTIBLE		Se requerirán combustibles y lubricantes para la operación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo, como son: gasolina, diésel, aceites, lubricantes y aditivos. El suministro de éstos, se realizará en la estación de servicio autorizada más cercana al sitio del frente trabajo.
TIPO DE INFRAESTRUCTURA		INFORMACIÓN ESPECÍFICA.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS A LA OBRA.	Durante la etapa de construcción se prevén emplear para accesar los caminos existentes en el Municipio de Valle de Bravo por tal motivo no se requieren caminos de acceso a la obra.
CONTROL DE CALIDAD	Se empleará una unidad móvil temporal, que tendrá la función de tomar muestras y realizar pruebas a materiales como son: acero y concreto hidráulico. Esta unidad móvil ocupará el área necesaria para instalar el equipo requerido y realizar pruebas a los materiales, así como un espacio para trabajos de gabinete, se ubicará provisionalmente en donde se requiera y cambiará su ubicación de acuerdo al avance de la obra.
ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	Estratégicamente se ocuparán los espacios donde no se afecte a la vegetación y que se encuentren dentro del área del proyecto.
ALMACENES, BODEGAS Y TALLERES, PATIOS DE MAQUINARIA	Se contará con un patio de maquinaria cercano al sitio de los trabajos, dónde se resguardará el equipo y la maquinaria; se tomarán las medidas necesarias con el objetivo de evitar accidentes, derrames que generen contaminación del suelo.
SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores y personal técnico serán almacenados temporalmente en recipientes separados en orgánicos e inorgánicos. Por las características de la obra no se generarán residuos peligrosos. Se contará con un área donde serán depositados temporalmente los residuos de construcción para su posterior traslado a un tiro autorizado. Sin contravenir las normas técnicas de calidad de esta obra se procurará aplicar un programa de manejo de residuos para fomentar la reducción de materiales de la construcción, el reciclaje y reusó.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

TRAZO Y NIVELACIÓN. Es el trabajo necesario previo a la construcción de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas, los cuales deberán ser marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para el inicio de la obra.

1.- OBRAS INDUCIDAS.

Identificación de las obras inducidas. Antes de iniciar los trabajos descritos en el presente capítulo, en los cuales entrará en acción la maquinaria, equipo y herramienta, tomando en cuenta la respuesta de cada una de las dependencias federales, estatales, municipales y particulares que previamente fueron consultadas por escrito para que comunicaran la existencia de instalaciones de su propiedad que estén

localizadas en el derecho de vía de esta carretera o en las proximidades y que puedan afectarse o deteriorarse, será necesario que la empresa contratista destine una brigada de campo para que identifique y marque las obras inducidas comunes y especiales, marcándolas con pintura o con otros elementos, para determinar que conceptos de la obra deberán trabajarse de forma manual o con maquinaria, cuáles podrán ser realizadas por el Contratista y cuales es necesario y conveniente que ejecuten las modificaciones o reubicación de las instalaciones los propietarios.

Se ordenará a los operadores de equipo y maquinaria, las reglas a seguir para evitar daño a esas instalaciones y que dejen sin algún servicio importante a la población, haciéndoles la aclaración que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista y sólo serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de conceptos del contrato o aquellos en la supervisión lo autorice.

OBRAS INDUCIDAS COMUNES. Las obras relacionadas con instalaciones inducidas menores serán ejecutadas por la empresa contratista previa autorización.

OBRAS INDUCIDAS ESPECIALES. Las obras inducidas especiales se refieren a las instalaciones de servicios públicos y privados, cuya naturaleza no permite la intromisión de mano de obra ajena a la empresa y/o Dependencia propietaria o administradora del servicio, para realizar modificaciones y reubicaciones.

Los trabajos de movimientos y reubicación de instalaciones especiales marginales de servicios, tales como energía eléctrica, telefonía, fibra óptica, gas, conductos de PEMEX, serán efectuados únicamente por las empresas y/o dependencias que tengan bajo su cargo y/o jurisdicción las instalaciones de que se trate y que interfieran con la obra; para efectos de pago, se considerará como unidad de medida la que se indique en el catálogo de conceptos de concurso, por unidad de obra terminada, es decir, trabajos de desinstalación y nueva instalación o reubicación, hasta dejarlas funcionando satisfactoriamente al término de la obra principal. Presentándose a la supervisión de obra factura de la empresa y/o dependencia que realizó los trabajos, adicionando únicamente el porcentaje correspondiente a gastos de administración que aparecen en su propuesta de concurso.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

Previo a la licitación o inicio de obra, la dependencia ejecutora contará con los permisos y la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental emitidos por las autoridades competentes en esta materia.

Por lo anterior, la contratista se obliga a elaborar y presentar los programas y medidas de mitigación que deberán ser realizadas, conforme a los requerimientos del resolutivo. Haciendo del conocimiento de la empresa, que, de no cumplir con este requisito, no podrá dar inicio a los trabajos y los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen serán imputables a la contratista, por tanto, no serán motivo de reclamos posteriores de pago.

Así mismo, en caso de que los trabajos sean iniciados sin observar las medidas de mitigación de impacto ambiental establecidas, La Contratista será la responsable absoluta de faltas o violaciones a la ley, debiendo atender las acciones legales y penales a que haya lugar.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Armado y colado de la cimentación.

Una vez limpio el terreno se continuará con el armado de las cadenas de desplante conforme al proyecto y de la misma manera se realizará el tendido de la malla electrosoldada, así como la colocación de los disparos de varilla anclados a la losa de cimentación conforme al proyecto en cuestión.

En esta etapa también se debe prever la colocación de instalaciones hidrosanitarias del proyecto. Una vez finalizado el armado de la losa se continúa con el colado de la losa con concreto, teniendo especial cuidado de que este abarque toda el área de la losa.

Desplante y colocación de muros.

El montaje de los muros es simple y rápido. Los muros son paneles de 10, 20 y 40 cm, con un espesor de 10 cm, con un sistema de ensamble machimbrado. El ensamble comienza a partir de la esquina de la edificación, colocando el esquinero de PVC y enseguida instalar los paneles de muro siguiendo la dirección del proyecto. Las juntas se realizan con el elemento para unión de muro mejor conocido como conector. Estas piezas se ensamblan fácilmente a los paneles de muro.

En esta etapa también deben de ser consideradas las canalizaciones para instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y demás conforme al proyecto, teniendo constante supervisión para evitar cualquier problema y alteración.

Vaciado de concreto en muros.

Previo al vaciado del concreto se debe verificar el alineamiento y plomeo de los muros. El concreto se inyecta directamente en el encofrado por medio de la manguera de la bomba o de manera manual con los botes de 20 lts. El proceso de vaciado de concreto se realiza en 2 partes, la primera es vaciando el concreto hasta 1.5 m de altura, y posteriormente la segunda parte es el colado del resto del muro. Es necesario evitar el desbordamiento del concreto y limpiar el excedente inmediatamente. Es preferible dejar el nivel del concreto algunos milímetros por debajo de la parte superior de los elementos de PVC.

Armado y colocación de techumbre o entrepiso.

Previo a la colocación de la techumbre es necesario preparar y colocar todos los elementos estructurales que servirán de soporte para la misma, y esto será adecuado para cada tipo de proyecto. La instalación de la techumbre se realiza deslizando los paneles tal como se hace con los muros, teniendo los soportes estructurales listos para recibir la techumbre, esta es fijada o atornillada a la estructura.

Construcción de muros perimetrales.

El proyecto estructural será a base de columnas y armaduras metálicas. Las paredes exteriores, tabiques interiores y el techo se montan. Esto generalmente significa erigir el esqueleto del lugar.

Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.

Finalmente se acondicionan todos los elementos requeridos para el funcionamiento del Estacionamiento, como lo son fachadas, muros y sanitarios.

Acondicionamiento de áreas verdes

Una vez que se va concluyendo la parte constructiva se acondicionaran las áreas verdes que estén previstas para ello y se ocupara el suelo orgánico que se desprendió por la actividad de despalme. Se buscarán especies propias de la región para el establecimiento de vegetación.

ETAPA DE OPERACIÓN.

En esta etapa se provee que las viviendas se encuentran en condiciones para ser habitadas con todos los servicios en funcionamiento por lo que se tiene como actividades las siguientes:

- Circulación de vehículos.
- Circulación peatonal.
- Generación de residuos sólidos urbanos.
- Mantenimiento general de las viviendas.

IX.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto se contempla que las actividades preliminares de preparación del sitio, desmonte y despalme, así como las medidas propuestas para el cambio de uso del suelo se ejecuten dentro del periodo establecido de acuerdo con el programa propuesto.

Las obras y actividades provisionales previstas en el proyecto son:

- 1.- En relación con la fauna presente en el predio, los desmontes se realizarán por etapas y en un solo frente de trabajo, para promover que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones, incluso dentro del mismo predio.
- 2.- Se llevarán a cabo platicas de educación ambiental con los trabajadores de la obra.
- 3.- El proyecto, previo a las actividades de cambio de uso de suelo, implementará el programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna, cuyo objetivo principal será minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados donde se desarrollará el proyecto.
- 4.- Se restringirá la entrada de vehículos, así como la velocidad de circulación de los que ingresen, para ello se colocaran letreros que informen a los operadores de máquinas el límite máximo de velocidad.
- 5.- Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de CUSTF, la ingestión de alimentos se llevará a cabo estrictamente en una zona destinada para este propósito y los

residuos generados deberán depositarse en los recipientes destinados para tal fin (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del predio para depositar la basura generada.

6.- Se contará con sanitarios portátiles. Además, se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación a ras del suelo.

7.- Se contará con sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Además, se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación a ras del suelo.

8.- . Durante la etapa de CUSTF se generarán residuos vegetales producto del despalde y desmonte que se realizará al interior del predio. Estos residuos orgánicos serán acopiados temporalmente en un sitio específico donde no afecte a la vegetación en pie.

9.- Para prevenir la contaminación del suelo, toda la maquinaria que ingrese al predio deberá estar en óptimas condiciones. Quedará estrictamente prohibido dar mantenimiento o realizar reparaciones a la maquinaria o camiones dentro del predio salvo en casos estrictamente necesarios.

10.- Al término del CUSTF, se contemplan actividades de reforestación en áreas aledañas del CUST, en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.

IX.2.3 SUPERVISIÓN TÉCNICA.

La supervisión de actividades de cambio de uso del suelo forestal estará a cargo del técnico forestal, que tendrá la responsabilidad de verificar que las acciones vinculadas con el cambio de uso del suelo en el terreno forestal se realicen conforme la autorización correspondiente, que se dé cumplimiento a los términos y condicionantes establecidos, verificando que se realicen de manera adecuada las medidas de prevención y mitigación en el proyecto. Incluye la documentación de las acciones, la elaboración de los informes y brindar la asesoría necesaria para la ejecución correcta del cambio de uso del suelo, así como el levantamiento de la bitácora de actividades. De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto se concluye que las actividades preliminares para la remoción de la vegetación en su conjunto se pretenden ejecutar de manera escalonada y gradual, antes del inicio de la obra, y luego de obtener todos los permisos y autorizaciones, para llevar a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

X. PROPUESTA DE PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT, EN CASO DE AUTORIZARSE EL CAMBIO DE USO DE SUELO.

El proyecto denominado *DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO* ha elaborado los Programas correspondientes de acuerdo a la información recabada durante las visitas a capo, se anexa al presente estudio los programas de rescate y reubicación de especies de Flora y Fauna.

XI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se pudieran presentar a raíz de la ejecución del proyecto, se llevaron a cabo teniendo como información de referencia el diagnóstico ambiental para el sitio del proyecto, así como las actividades del proyecto, que, al ser ejecutadas, pudieran derivar en la ocurrencia de impactos ambientales.

Al respecto, de acuerdo con La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 3°, fracción XX, un Impacto ambiental se define como: “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Dependiendo de la magnitud e importancia de los impactos asociados a cada una de las acciones que el proyecto considera, se podrá determinar la posible ocurrencia de alteraciones, temporales o permanentes sobre los procesos ambientales que ocurren en las áreas donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

XI.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

❖ INDICADORES DE IMPACTOS

Un indicador de impacto se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987); siendo en nuestro caso el agente de cambio, precisamente el efecto que causarán las obras y actividades del proyecto sobre los distintos elementos ambientales. Por lo anterior, en la selección de indicadores, se tomó altamente en consideración el alcance y efecto de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales de afectación.

A continuación, se presenta la relación de indicadores de impacto seleccionados.

TABLA 64. INDICADORES DE IMPACTO PARA CADA FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE DE SER MODIFICADO POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	FACTORES DE IMPACTO
Abiótico	Atmósfera	-Dispersión de partículas de tierra -Niveles de ruido
	Clima	-Fenómenos meteorológicos atípicos en el sitio -Variaciones microclimáticas
	Suelo	-Cobertura

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	FACTORES DE IMPACTO
		-Compactación -Erosión -Uso actual -Contaminación por residuos sólidos del personal
	Hidrología Superficial y Subterránea	-Afectación a escurrimientos -Captación pluvial -Calidad del agua
Biótico	Flora	-Cobertura forestal (intensidad de corta) -Superficie de aprovechamiento -Especies endémicas o en riesgo -Sanidad forestal
	Fauna	-Alteración de hábitats -Desplazamiento de fauna silvestre
	Paisaje	-Cambio de cualidades escénicas
Social	Socioeconómico	-Generación de empleo y mano de obra - Servicios públicos -Generación de residuos sólidos y de manejo especial -Plusvalía en el valor del suelo -Calidad y nivel de vida

❖ METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la caracterización de los impactos ambientales asociados al proyecto se utilizó una matriz de interacciones causa-efecto de cribado simple (Shopley y Fuggle, 1984). Dicha matriz consiste de cuadros de doble entrada (filas y columnas); en las columnas se disponen las acciones del proyecto, clasificadas éstas según su etapa de ocurrencia (preparación, ejecución, protección y fomento), y en las filas se ubican los elementos o factores ambientales (asociados a los indicadores correspondientes) susceptibles de ser modificados por motivo de cada una de las actividades del proyecto enlistadas en las columnas. Una vez construida la matriz de cribado del proyecto, se procede a identificar las interacciones, ya sean positivas o negativas, entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales involucrados.

La matriz de cribado simple fue seleccionada toda vez que el proyecto, en términos del número y tipos de actividades que éste considera, resulta ser el método más adecuado. A lo anterior se suma, que el diseño del proyecto se rigió bajo un concepto de aprovechamiento sustentable, el cual busca la obtención de

beneficios económicos, sin perjuicio de la permanencia en el tiempo del recurso aprovechado. Por otra parte, se seleccionó la matriz de cribado, toda vez que ésta exhibe las siguientes características:

1. Es un método ideal para la fácil y clara identificación de posibles impactos ambientales, ya que relaciona de manera directa el origen del efecto causado sobre el elemento ambiental correspondiente.
2. Tiene la ventaja de que puede ser utilizado como un instrumento para evaluar los impactos identificados, así como para valorar la magnitud de sus efectos sobre los componentes del medio ambiente.

En la siguiente tabla se presenta la identificación de cada una de las actividades que se llevarán a cabo por etapa del proyecto, así como la descripción de sus posibles impactos a generar.

TABLA 65. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO, POR CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN SUS DISTINTAS ETAPAS.

ETAPA	ACCIONES A REALIZAR	POSIBLE IMPACTO A GENERARSE
Preparación	1. Delimitación del proyecto	-Modificación de la topografía y estructura del suelo -Ahuyentamiento de la fauna local -Desplazamiento de la fauna
	2. Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	-Conservación de especies de flora y fauna -Preservación génica de las especies de flora y fauna -Generación de empleo
	3. Desmonte	-Partículas suspendidas -Generación de ruido -Generación de empleo -Eliminación de capa vegetal -Desplazamiento de fauna -Modificación en la topografía y el relieve -Erosión
	4. Despalme	-Partículas suspendidas -Emisión de gases emitidos por la maquinaria -Generación de ruido -Alteración a la estructura natural del suelo -Pérdida del estrato fértil del suelo -Desplazamiento de fauna -Generación de empleo

ETAPA	ACCIONES A REALIZAR	POSIBLE IMPACTO A GENERARSE
Construcción	1.. Armado y colado de la cimentación.	-Movimiento de tierras -Modificación de las características edáficas: permeabilidad, estructura y calidad del suelo. -Alteración de la estabilidad del suelo - Generación de empleo -Generación de ruido -Desplazamiento de fauna
	2. Desplante y colocación de muros.	-Partículas suspendidas por el movimiento de tierra en apertura de zanjas para cimientos. -Contaminación de suelos por materiales de construcción - Generación de empleo
	3. Vaciado de concreto en muros.	-Generación de ruido -Emisión de gases emitidos por vehículos y maquinaria -Afectación al suelo por paso de vehículos de materiales -Contaminación de suelos por materiales de construcción -Contaminación de suelo por desechos orgánicos de personal, sólidos urbanos y de manejo especial -Partículas suspendidas -Modificación del paisaje por la construcción -Generación de empleo
	4. Armado y colocación de techumbre o entrepiso.	-Partículas suspendidas -Contaminación de suelos por materiales de construcción -Generación de ruido -Contaminación de suelo por desechos orgánicos de personal, sólidos urbanos y de manejo especial. - Generación de empleo
	5. Construcción de muros perimetrales.	-Partículas suspendidas -Contaminación de suelos por materiales de construcción -Generación de ruido -Contaminación de suelo por desechos orgánicos de personal, sólidos urbanos y de manejo especial. - Generación de empleo
	6. Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.	-Partículas suspendidas -Contaminación de suelos por materiales de construcción -Generación de ruido

ETAPA	ACCIONES A REALIZAR	POSIBLE IMPACTO A GENERARSE
		-Contaminación de suelo por desechos orgánicos de personal, sólidos urbanos y de manejo especial. - Generación de empleo
	7. Acondicionamiento de áreas verdes	-Formación del suelo -Evitar la erosión del suelo -Restitución de las formas de vida afectadas (flora) durante las actividades de preparación del sitio y construcción. -Mejoramiento del paisaje -Restablecimiento del hábitat de algunas especies faunísticas
	1. Circulación de vehículos	-Aumento del tráfico vehicular en la zona. -Aumento de los servicios -Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. -Generación de requerimientos adicionales de equipo urbano. -Contaminación del aire por humo, partículas de dispersión de polvos.
Operación	2. Circulación peatonal.	-Crecimiento de la población -Ahuyentamiento de fauna -Generación de residuos sólidos urbanos.
	Generación de residuos sólidos urbanos.	-Afectaciones en el suelo y en la capacidad del actual relleno sanitario -Generación de residuos de construcción (cascajo, madera, alambre) -Social: déficit en la dotación del servicio de recolección de residuos.
	Mantenimiento general de las viviendas.	-Afectación a las aguas superficiales por la generación de las aguas residuales. -Mantenimiento constante de las zonas verdes del proyecto -Afectación a la calidad escénica. -Plusvalía a la zona habitacional -Generación de empleos directos e indirectos. -Obras para el municipio de Valle de Bravo por la recaudación de impuestos. -Aumento de la población en la región. -Aumento en la economía regional y local.



La tabla anterior de Identificación de los impactos del proyecto por actividad a realizar en sus distintas etapas y en conjunto con la tabla de indicadores de impactos, constituyen la información básica de referencia para la construcción de la matriz de cribado simple del proyecto; a través de la cual fue posible la identificación de las interacciones (negativas y positivas) de las obras y actividades del proyecto sobre cada uno de los componentes ambientales.

A continuación, se muestra la Matriz de Cribado elaborada para el proyecto:

TABLA 66. MATRIZ DE CRIBADO.

Interacción benéfica = (+) Interacción adversa = (-)		Preparación				Construcción							Operación				Total de interacciones benéficas	Total de interacciones adversas
		1. Delimitación del proyecto	2. Rescate y Reubicación de Fauna y flora	3. Desmonte	4. Despalme	1. Armado y colado de la cimentación	2. Desplante y colocación de muros	3. Vaciado de concretos en muros	4. Armado y colocación de techumbre o entre piso	5. Construcción de muros perimetrales	6. Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.	7. Acondicionamiento de áreas verdes	1. Circulación de vehículos	2. Circulación de peatonal	3. Generación de RSU	4. Mantenimiento general de las viviendas		
Elemento ambiental	Indicador de impacto ambiental																	
Atmósfera	Dispersión de partículas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1		-1		0	-12
	Niveles de ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1			-1	0	-12
Clima	Fenómenos meteorológicos atípicos																0	0
	Variaciones microclimáticas											+1				+1	+2	0
Suelo	Cobertura	-1	-1	-1	-1	-1											0	-5
	Compactación				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						0	-7
	Erosión			-1	-1	-1	-1					+1	-1				+1	-5
	Uso actual		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1					+1	-8
	Contaminación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1							-1	+1	+1	-8
Hidrología	Afectación a escurrimientos						-1	-1									0	-2
	Captación pluvial			-1	-1	-1	-1	-1		-1		+1					+1	-6
	Calidad del agua	+1		-1				-1				+1			-1	+1	+3	-3
Flora	Cobertura forestal		-1	-1		-1	-1	-1				+1				+1	+2	-5

Interacción benéfica = (+) Interacción adversa = (-)		Preparación				Construcción							Operación				Total de interacciones benéficas	Total de interacciones adversas
		1. Delimitación del proyecto	2. Rescate y Reubicación de Fauna y flora	3. Desmonte	4. Despalme	1. Armado y colado de la cimentación	2. Desplante y colocación de muros	3. Vaciado de concretos en muros	4. Armado y colocación de techumbre o entre piso	5. Construcción de muros perimetrales	6. Acondicionamiento de fachada, muros y sanitarios.	7. Acondicionamiento de áreas verdes	1. Circulación de vehículos	2. Circulación de peatonal	3. Generación de RSU	4. Mantenimiento general de las viviendas		
Elemento ambiental	Indicador de impacto ambiental																	
	Superficie de aprovechamiento		-1	-1	-1							+1				+1	+2	-3
	Especies endémicas o en riesgo											+1				+1	+2	0
	Sanidad forestal		-1	-1	-1											+1	+1	-3
Fauna	Alteración de hábitats	-1	-1	-1	-1							+1	+1	+1	-1	+1	+4	-5
	Desplazamiento de fauna	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1		+1	+2	-12
Paisaje	Cualidades escénicas			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1			-1	+1	+2	-9
Socioeconómico	Generación de empleos y mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+15	0
	Servicios públicos						-1						+1	+1		+1	+3	-1
	Generación de residuos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	+1	+1	-13
	Plusvalía en el valor del suelo											+1	+1	+1		+1	+4	0
	Calidad y nivel de vida	+1				+1	+1				+1	+1	+1	+1		+1	+8	0
Total de Interacciones benéficas por actividad		+3	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+14	+5	+5	+1	+15	54	
Total de Interacciones adversas por actividad		-7	-11	-15	-13	-12	-13	-12	-8	-8	-7	-1	-4	-2	-6	-1		-120

XI.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para cada uno de los posibles impactos identificados en cada componente ambiental se ha establecido una valoración que permite cuantificar el impacto para establecer las compatibilidades y perfeccionar el establecimiento de medidas tendientes a la prevención, control y mitigación de cada uno de ellos.

Se han considerado tanto los efectos adversos como los benéficos para poder hacer una sustracción cuantitativa al final de esta valoración y ponderar adecuadamente las medidas correctivas y de compensación que deban ser ejecutadas.

Para la realización de un análisis cualitativo y descriptivo de los impactos ambientales, se detallan a continuación, las características de valoración, las cuales posteriormente facilitarán la ponderación de valores.

Acumulación (A)

- **Efecto simple:** Se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Al propagarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor, que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Intensidad (In)

Por la intensidad o grado de destrucción del factor ambiental se clasifican los impactos en efectos de intensidad baja, media y alta.

Persistencia (P)

Trata acerca de las características del impacto con relación al tiempo:

- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo, de factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.

Reversibilidad (Rv)

La definición del concepto de reversibilidad habla de procesos naturales y de mediano plazo. Es decir, que de forma natural, al cesar la acción, el medio sea capaz de eliminar el efecto antes de cinco años.

- **Efecto reversible:** Aquel en el que la alteración que supone, puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la “dificultad extrema”, de retornar; por medios naturales, a la situación anterior de la acción que lo produce.

Recuperabilidad (Rc)

- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone, es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural y humana.

Momento (MO)

También es de considerarse el momento en el que se produce el efecto respecto a la acción. Es decir, su incidencia en el tiempo.

- **Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en periodos superiores.

Al respecto, se describen a continuación los impactos ambientales identificados con anterioridad:

ATMÓSFERA

DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS

La dispersión de partículas tendrá lugar con al iniciar la modificación del paisaje por medio de la colocación de los dispositivos de seguridad y protección, ya que con ello habrá presencia de personal y vehículos, también se considera que las demás actividades que afectarán este indicador ambiental serán en la actividad de desmonte, despalme, excavación, compactación, cimentación, construcción y limpieza general. Ello por el uso de maquinaria, y que consecuentemente se iniciarán trabajos que dejarán desprovisto el suelo y con ello la dispersión de polvo.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

NIVELES DE RUIDO

El incremento de los niveles de ruido, serán mayores durante el desarrollo de las actividades de desmonte, despalme, derribo, excavación, compactación, cimentación, construcción y limpieza; lo anterior se considera debido al uso de maquinaria y equipo, sin embargo, se aplicarán medidas que ayuden a minimizar y reducir los niveles de ruido producido.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

CLIMA

VARIACIONES MICROCLIMATICAS

Las variaciones micro climáticas están consideradas como un impacto negativo que se ocasionará por la pérdida de árboles en la zona, los cuales contribuyen a la regulación de temperatura. Así mismo este indicador se considera positivo una vez que se realice la reforestación, la formación de micro hábitats, y con ello dar lugar al incremento de la supervivencia de especies forestales.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

SUELO

COBERTURA

La cobertura del suelo será alterada negativamente por las actividades de desmonte, despalme y derribo; ello podría afectar las condiciones estructurales del suelo, pero una vez que se concluya la construcción y se lleve a cabo la reforestación de las áreas verdes destinadas por el proyecto, así como en el área donde se compensará el derribo ocasionado se considera que los sitios reforestados favorecerán los estados de cobertura del suelo.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

COMPACTACIÓN

La compactación del suelo será alterada en las etapas de excavación, compactación, cimentación y construcción, estas actividades le otorgarán al sitio nuevas características estructurales al suelo que le permitan soportar la infraestructura vial y el flujo vehicular, bajo las condiciones naturales del entorno. También se considera que la presencia de nuevos elementos arbóreos le otorgará estabilidad al suelo, ello se logrará con la reforestación, con la existencia de áreas verdes, la formación de micro hábitats y ello dará oportunidad de incrementar la supervivencia de especies forestales.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a medio plazo.

EROSIÓN

La erosión del suelo, tendrá lugar por las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, compactación y cimentación, ya que las actividades provocarán que el suelo se encuentre desprovisto de vegetación y que la presencia de maquinaria y vehículos incremente esta situación.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a mediano plazo.

USO ACTUAL

El uso actual del suelo determinado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México es forestal, sin embargo, en reconocimiento de campo se puede apreciar que existe poca vegetación arbórea, ya que se encuentra en una zona perturbada por los asentamientos humanos y el constante crecimiento de la mancha; por lo que se considera que los trabajos y actividades previstas en el desarrollo del proyecto afectarán su condición actual, pero en menor intensidad.

Caracterización del impacto: El impacto será sinérgico de carácter negativo, de baja intensidad, permanente, irreversible, recuperable y a largo plazo.

CONTAMINACIÓN

Se considera que la contaminación del suelo se desarrollará a partir de la delimitación de áreas, ya que en esta etapa iniciará la presencia de personal, maquinaria y vehículos ello conllevará a la generación de residuos sólidos que sean probables a ser depositados en el suelo si no existe una medida de mitigación, esto se puede intensificar en las etapas de ejecución en las actividades de excavación, compactación, cimentación y construcción. Una vez que se lleve a cabo el manejo integral de los residuos sólidos y al final de la etapa de operación la actividad de limpieza general, se otorgará una eliminación del efecto adverso.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

HIDROLOGÍA

CAPTACIÓN PLUVIAL

La captación pluvial se verá disminuida, debido a que el área requerida por el proyecto quedará desprovista de vegetación por la realización de actividades de despalme, desmonte y las actividades consideradas en la etapa de construcción, ello no favorece la retención de humedad y la infiltración del agua pluvial.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de a mediano plazo.

CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua no se verá comprometida, aunque por la presencia del personal pudiera generar contaminación se tomarán y aplicarán las medidas necesarias de prevención como la instalación de tapias alrededor de la Presa de Valle de Bravo para evitar alterar su condición actual.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable a mediano plazo.

FLORA

COBERTURA FORESTAL

La cobertura forestal disminuirá en el área del proyecto debido a las actividades de despalme y desmonte en la etapa de preparación, también se considera que la etapa de ejecución contribuirá a la disminución de la cobertura, ya que son trabajos permanentes y que solo al concluir los trabajos no se podrán habilitar las áreas verdes. Hasta que concluya la construcción del proyecto y se inicie la reforestación se podrá considerar un impacto benéfico, por la recuperación de cobertura forestal, aunque no sea en la misma área de trabajo sino en un área desprovista de vegetación que tenga la vocación de sustentar la supervivencia forestal.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO

La superficie donde se llevará a cabo el retiro de árboles, se limitará a la requerida por el proyecto y aunque las especies no puedan ser comercializadas, se considera darles un buen uso como la trituration para ser utilizada como material orgánico para abono o en todo caso para ser utilizada como fuente de energía por vecinos de la zona, para que no solo sean retiradas del sitio sin ningún control.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

ESPECIES ENDÉMICAS O EN RIESGO

Las especies arbóreas encontradas en el sitio, no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, tampoco se considera tan relevante por el número de individuos arbóreos que se requiere retirar.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

SANIDAD FORESTAL

Dadas las actividades de despalde y desmante, se afectará la condición de un grupo de árboles, que requieren ser retirados. Las actividades y equipo necesarios para el derribo serán utilizados cuidadosamente para no dañar elementos que no estén considerados para ser retirados, cualquier daño producido en las especies podría provocar la presencia de enfermedades en los árboles, que les ocasione a futuro un daño irreversible.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

FAUNA

ALTERACIÓN DE HÁBITATS

Los hábitats existentes en el área del proyecto serán afectados, ya que la realización de las actividades de despalde y desmante en la etapa de preparación ocasionará la desaparición de sitios seguros que les permita obtener alimento y estadía.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter negativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

DESPLAZAMIENTO DE FAUNA

El desplazamiento de fauna se originará con la realización de las actividades despalde y derribo, aunado a ello la alteración de su hábitat provocará su desplazamiento a sitios que posean características naturales similares a donde se encontraban y que les permita un desarrollo y subsistencia. Se considera que la reforestación contribuirá con el establecimiento y crecimiento de las especies desplazadas.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a mediano plazo.

PAISAJE

CUALIDADES ESCÉNICAS

Las características actuales del paisaje de manera puntual en el área del proyecto son naturales, sin embargo, serán alteradas por las actividades de desmonte, despalde, excavación, compactación, cimentación y construcción, debido a que ello implica la limpieza del terreno para que quede libre de vegetación, las actividades constructivas por su parte requieren del uso de maquinaria, equipo y vehículos que son propios de la construcción y que estéticamente alteran el entorno.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

SOCIOECONÓMICO

GENERACIÓN DE EMPLEOS Y MANO DE OBRA

La generación de empleos se considera que se generará desde el inicio de las actividades de preparación del sitio, aunque no será de manera significativa; posteriormente se intensificará en la etapa de ejecución y finalizará con la limpieza general, se prevé que el personal contratado y que los servicios requeridos sean contratados próximos al área del proyecto.

Caracterización del impacto: El impacto será simple de carácter positivo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y de corto plazo.

GENERACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos se dividirá en residuos sólidos urbanos y los residuos provenientes del uso de sanitarios portátiles generados por el uso realizado por el personal.

Los residuos sólidos urbanos contarán con un manejo adecuado, el cual permita llevar a cabo la separación, almacenamiento y disposición final.

Los residuos de los sanitarios portátiles estarán a cargo de la empresa contratada para proporcionar el servicio.

Caracterización del impacto: El impacto será simple, de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y corto plazo.

PLUSVALÍA EN EL VALOR DEL SUELO

Únicamente se considera que la plusvalía de los terrenos de las inmediaciones del proyecto se incrementará, si se realiza el proyecto con las condiciones técnicas y jurídicas adecuadas, la presencia del proyecto mejorará adicionalmente si se llevan a cabo las medidas de compensación sobre todo la reforestación y el destino de áreas verdes dentro del sitio del proyecto.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter positivo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

CALIDAD Y NIVEL DE VIDA

La calidad de vida de los habitantes de la zona, se verá beneficiada con la realización del proyecto ya que se beneficiará el uso y calidad de las viviendas en la zona, de esta manera el proyecto generará otro tipo de empleos cuando ya se encuentren habitadas el desarrollo habitacional.

Caracterización del impacto: El impacto será acumulativo de carácter positivo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

XI.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Matriz de importancia

La valoración de impactos pretende presentar un valor de los impactos generados en los componentes ambientales y de los indicadores ambientales más relevantes en cada etapa del proyecto. Esta es una valoración cualitativa, donde el resultado obtenido es numérico, pero no por ello deja de ser subjetivo, como en cualquier valoración. A continuación, se realiza una asignación de valores prefijados a una serie de cualidades de los impactos, ya sea alta, media o baja.

TABLA 67. CRITERIOS PARA UNA VALORACIÓN CUALITATIVA SIMPLE.

SIGNO		ACUMULACIÓN (A)	
Impacto beneficioso	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	5
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		INTENSIDAD (In)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	3	Alta	8
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		REVERSIBILIDAD (Rv) Medios naturales	
Temporal	1	Reversible	1
Permanente	3	Irreversible	3
RECUPERABILIDAD (Rc) Medios humanos		MOMENTO (MO) Incidencia en el tiempo	
Recuperable	1	Corto plazo	1
Irrecuperable	3	Mediano plazo	2
		Largo plazo	3

Los valores obtenidos se reflejan en una matriz de importancia, permite identificar las diferentes relaciones e interacciones existentes entre factores y elemento del ambiente con las fases del proyecto. Se asignan valores de ponderación, según el grado de alteración provocada en el factor ambiental por la actividad generada del proyecto en estudio, así es posible analizar si el efecto es adverso o benéfico y si le corresponde alguna medida de mitigación.

Para realizar la valoración correspondiente, se usará la siguiente fórmula de valoración cualitativa, compuesta por los criterios que se mostraron con anterioridad en la previa tabla y a los cuales les ha sido asignado un valor.

$$\text{Fórmula: } I_m = \pm (A + E + I_n + P + R_v + R_c)$$

Donde:

Acumulación:	A
Extensión:	E
Intensidad:	I_n
Persistencia:	P
Reversibilidad:	R_v
Recuperabilidad:	R_c
Importancia	I_m

Cuando ha sido calculada la importancia mediante la fórmula anterior, no es posible analizar y determinar si el resultado es bajo o elevado; para contrastar los resultados de las distintas alternativas y para comparar con los obtenidos, usualmente se normaliza la fórmula. Una vez aplicada la fórmula, los valores de los impactos oscilan entre 0 y 1, donde 0 es mínimo y 1 indica que el impacto es significativo.

$$\text{Fórmula normalizada 1: } I_{N1} = \pm (I_m - \text{Mínimo}) / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$$

Para la valoración de impactos que a continuación se presenta, se considera que, de acuerdo a la fórmula arriba mostrada, el valor máximo sería 25, mientras que el valor mínimo sería 6.

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de la fórmula normalizada para cada factor evaluado anteriormente por cada etapa del proyecto:

TABLA 68. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA, ETAPA DE PREPARACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
	Niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
CLIMA	Microclima	-	1	1	1	1	1	3	8	-0.105
SUELO	Estructura	-	1	1	1	1	1	3	8	-0.105
	Uso	-	5	1	4	3	3	3	19	-0.684
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
HIDROLOGIA	Superficial	-	1	2	1	1	1	1	7	-0.06
	Captación Pluvial	-	3	1	1	3	1	1	10	-0.018
	Calidad del agua	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
FLORA	Cobertura forestal	-	5	1	4	3	1	1	15	-0.474
FAUNA	Hábitat	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
	Desplazamiento	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
PAISAJE	Calidad Escénicas	-	3	1	4	1	3	1	13	-0.368
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	2	4	1	1	1	10	+0.211
	Calidad de vida	-	1	2	1	3	3	1	11	-0.263

TABLA 69. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA,
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	3	1	1	1	1	1	8	-0.105
	Niveles de ruido	-	3	1	4	1	1	1	11	-0.13
CLIMA	Microclima	-	1	1	1	3	1	3	10	-0.211
SUELO	Estructura	-	1	1	1	3	3	3	12	-0.316
	Uso	-	3	1	1	3	3	3	14	-0.421
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
HIDROLOGIA	Superficial	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
	Captación Pluvial	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
	Calidad del agua	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.05
FLORA	Cobertura forestal	-	3	2	1	3	3	3	15	-0.474
FAUNA	Hábitat	-	1	1	1	1	3	3	10	-0.211
	Desplazamiento	-	1	1	1	1	3	3	10	-0.211
PAISAJE	Calidad Escénicas	-	1	1	1	1	3	3	10	-0.211
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	2	1	1	1	1	7	+0.053
	Calidad de vida	+	1	2	1	3	3	1	11	+0.263

TABLA 70. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA, ETAPA DE OPERACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
CLIMA	Microclima	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
SUELO	Estructura	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
	Uso	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
HIDROLOGIA	Superficial	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Captación Pluvial	+	1	1	1	3	3	1	10	+0.211
	Calidad del agua	+	1	1	1	3	1	1	8	+0.105
FLORA	Cobertura forestal	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
FAUNA	Hábitat	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Desplazamiento	+	1	1	1	3	1	1	8	+0.105
PAISAJE	Calidad Escénicas	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Calidad de vida	+	1	1	4	3	3	1	13	+0.368

XI.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS.

IMPACTOS ACUMULATIVOS.

De acuerdo a la definición determinada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental, el impacto acumulativo de un proyecto, es 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.

A continuación, se presentan los impactos acumulativos susceptibles a generarse por las acciones del proyecto y cuya interacción ocasionará un incremento en los efectos adversos:

- **Variación microclimáticas:** La pérdida y/o remoción de vegetación en el área donde se desarrollará el proyecto, prevé la modificación del microclima, ya que la vegetación cumple un papel importante en la regulación de la temperatura y su modificación da lugar a variaciones climáticas.
- **Cobertura y compactación de suelo:** La ejecución de las actividades de construcción (principalmente desmonte, despalme, cortes y terraplenes) generarán modificaciones a la cobertura del suelo natural y sobre todo modificará la estructura del suelo, propiciando la pérdida de compresibilidad y la capacidad de absorción de agua.
- **Captación pluvial:** De igual forma la remoción o pérdida de vegetación influye en las variaciones de capacidad de infiltración, ya que la presencia de vegetación permite una mayor estabilidad, retención e infiltración al subsuelo, por lo que en una zona descubierta solo incrementa el proceso de escorrentía y arrastre de suelo.
- **Alteración de hábitats:** Las actividades que se realizarán por el proyecto, ocasionarán la desaparición de hábitats y con ello la pérdida de biodiversidad del sitio.
- **Cualidades escénicas:** El actual paisaje natural del sitio será modificado por las actividades que se ejecutarán para la construcción del proyecto, dando lugar a un paisaje urbano, el cual conllevará la integración de áreas verdes para atenuar la modificación natural, sin embargo, no será posible la recuperación de los elementos que constituyen el paisaje actual (relieve, agua, clima, suelo, flora y fauna).

IMPACTOS SINÉRGICOS

Un impacto ambiental sinérgico está definido por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental, como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Se considera que los siguientes impactos sinérgicos son los más susceptibles a generarse por las acciones conjuntas del proyecto, la realización de diversas acciones, ocasionará un mayor efecto:

- **Uso actual del suelo:** Los instrumentos jurídicos de uso de suelo, establecen que el sitio es de uso forestal, sin embargo, el sitio presenta características de un ambiente perturbado por las actividades propias de la urbanización y los asentamientos humanos, habrá elementos arbóreos que perderán por la realización de las actividades constructivas con la finalidad de establecer el desarrollo habitacional.
- **Cobertura forestal:** La disminución de la cobertura forestal en el sitio, será resultado de las actividades constructivas cuya finalidad es proporcionar las características idóneas para establecer el desarrollo habitacional.

Derivado de los efectos conjuntos de las actividades constructivas consideradas para la realización del proyecto, podemos definir que dichas actividades causarán impactos adversos relevantes en el uso actual del suelo y la cobertura forestal, los cuales no podrán restablecer sus condiciones aun con medidas de mitigación.

XI.5. CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo del proyecto los indicadores ambientales impactados de manera adversa, serán los siguientes:

- El uso de suelo será el que mayormente tendrá un efecto adverso, debido a los trabajos de preparación del sitio, como despalde y desmonte se quedará desprovisto de vegetación, pero sobre todo su uso vocacional del suelo tendrá que ser modificado para albergar el sitio del proyecto.
- La captación del agua se verá reducida, ya que el suelo quedará desprovisto de vegetación, lo que provocará disminución en la capacidad de retención de humedad y estancamientos, que den lugar a la infiltración natural al subsuelo.
- La cobertura forestal, se verá afectada con la remoción y/o derribo de árboles existentes en la superficie requerida por el proyecto.
- El hábitat y desplazamiento de la fauna serán modificadas, por los trabajos y/o actividades que se requieren para la construcción del proyecto.
- La calidad escénica será modificada de manera adversa por la ejecución del proyecto, adicionalmente la presencia de maquinaria y personal; sin embargo, al final de la construcción y el retiro de maquinaria se obtendrá concordancia con los elementos escénicos de la zona urbana.
- En la etapa de la operación algunos de los impactos ambientales identificados como adversos inicialmente, se considera que se tornarán benéficos como resultado de la correcta aplicación de medidas de mitigación y con la realización de las apropiadas obras constructivas que le garanticen al entorno y a los usuarios de la zona condiciones seguras.

XII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.

Las medidas de preventivas y de mitigación están orientadas a la aplicación de cualquier estrategia, política, obra o acción encaminada a prevenir, minimizar o eliminar impactos negativos al ambiente provocados por el desarrollo de diversas actividades de origen antrópico (SEMARNAT 2002). Estas medidas se plantean una vez que se han identificado y evaluado los principales impactos ambientales que traerán consigo el desarrollo de una actividad o un proyecto (Weitzenfeld, 1996 y Conesa, 1995).

Por lo anterior, las medidas que se exponen en el presente capítulo, están orientadas a prevenir y reducir los posibles impactos ambientales que se generarán por la construcción del desarrollo habitacional, en sus diferentes etapas.

Las medidas se definen en función de su naturaleza:

- ❖ Medidas preventivas. - Conjunto de actividades anticipadas para evitar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.
- ❖ Medidas de mitigación. - Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.
- ❖ Medidas de compensación. - Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan ni atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados (reforestación, zonas verdes, pago por contaminar, etc.).

XII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

De acuerdo a la evaluación de impactos del presente proyecto, se plantearon un conjunto de medidas que responden a los impactos representativos que el proyecto ocasionará, las cuales se clasificaron en:

- Medidas de Prevención.
- Medidas de Mitigación.
- Medidas de Compensación.

Es importante llevar a cabo estas medidas ya que garantizan la sustentabilidad del proyecto.

TABLA 71. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.

Medida de mitigación	Indicadores	Resultado esperado
1. Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos	• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. • Número de sanciones.	• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. • Ninguna.
2. Programa de reforestación.	• Áreas de compensación de reforestación.	• Individuos arbóreos sanos y en buen estado. • Árboles sanos dentro del polígono de reforestación.
3. Obras hidráulicas.	• Obras de hidráulicas en buenas condiciones.	• Patrones de escurrimiento con mínima alteración a causa del proyecto.
4. Instalación de sanitarios portátiles.	• Existencia de sanitarios en el sitio del proyecto.	• No encontrar residuos de materia fecal en los predios aledaños al proyecto.
5. Reutilización de material de despalme.	• Metros cúbicos de material sobrante almacenados a los lados de la obra • Metros cúbicos de material sobrante almacenado en el sitio de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo	• Condiciones similares al inicio de los trabajos en cada las colindancias de la obra • Material de despalme y de material de nivelaciones
6. Control de labores de construcción.	• Personal que participa en el desarrollo del proyecto se desplace dentro de la superficie donde se desarrollará el camino.	• Áreas aledañas al proyecto en condiciones naturales muy similares a como se encontraba antes del inicio de la obra.

A continuación, se describirán las estrategias o medidas de mitigación estableciendo en cada una de ella su objetivo y el factor ambiental que favorecerá.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 1. PREVENTIVA

Nombre: Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos.

Objetivo: Realizar el manejo integral de los residuos no peligrosos.

Factores: Biótico, abiótico y aire.

Estrategias:

1. Capacitar al personal para la separación de los residuos no peligrosos, como son envases de plástico (que no haya almacenado ninguna sustancia peligrosa) o latas de aluminio de refresco, restos de comida.

2. Separación de la basura que se genere en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto, colocando contenedores con su correspondiente identificación de los mismos como reciclables y no reciclables (orgánico e inorgánico).
3. Las personas involucradas en la ejecución del proyecto evitarán la generación de residuos sólidos urbanos mediante el cuidado de materiales o la minimización del uso de productos que generan este tipo de residuos, como son papel, cartón, residuos de comida, latas, envases y madera.
4. En el frente de obra se deberán colocar contenedores en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Dichos contenedores deberán tener tapa hermética y contar con un servicio de colecta periódica, para disponer los residuos en un sitio de disposición final.
5. Los residuos sólidos urbanos una vez generados deben de ser seleccionados y depositados adecuadamente en contenedores especialmente dispuestos para su acumulación e identificando su contenido, así mismo deben ser separados y seleccionados como:
 - Restos de comida.
 - Envases de refresco (plástico o vidrio).
 - Papel y cartón.
 - Madera.
6. Una vez realizada la actividad de separación se designará a un responsable para el traslado de los productos generados como lo será papel, cartón, envases de refresco (plástico o vidrio), latas a centros de acopio, de esta manera se reducirá el volumen de residuos en el desarrollo del proyecto, y solo se dispondrá al relleno sanitario la basura que realmente ya no se puede utilizar, como lo son los restos de comida.
7. Los residuos sólidos urbanos serán recogidos por el sistema de limpia municipal y posteriormente será llevado al sitio de disposición final autorizado.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 2. COMPENSACIÓN

Nombre: Programa de reforestación.

Objetivo: Reforestar áreas que se encuentren desprovistas de vegetación y/o con alteración en su estrato arbóreo natural.

Factores: Biótico.

Estrategia: Esta medida es de carácter compensatorio, es importante aplicarla ya que con esta medida se rehabilitará el estrato arbóreo que se retirará por el desarrollo del proyecto, este programa se aplicará en áreas desprovistas de vegetación.

Primera fase

Como primera fase se pretende reforestar se contempla reforestar un área desprovista de vegetación, este procedimiento se iniciará una vez que el proyecto inicie la etapa de operación.

Segunda Fase.

Se seleccionaron especies nativas de la zona que son: con especies de *Casuarina* y *Eucalipto* que edifican el estrato arbóreo original de la zona donde se llevara a cabo el proyecto.

La producción de esta planta se llevará a cabo en viveros de la región, se seleccionarán especies con crecimiento de 15 cm a 18 cm producidas en maceta.

Tercera Fase.

En esta fase se realizarán las cepas y al mismo tiempo la siembra, en el desarrollo de esta actividad se utilizará una pala, tomando un punto de referencia se realizarán las cepas cada tres metros y será de 30x30x30 cm, a marco real, posteriormente se colocará la planta a sembrar, estas actividades se realizarán días antes de las primeras lluvias, entre los meses de julio a agosto ya que en estos meses es temporada de lluvias.

La densidad de plantación a utilizar será de 280 plantas.

Cuarta Fase.

En esta Fase se realizarán las actividades de manejo y cuidado de las especies y de las zonas recuperadas, con supervisiones a los dos meses de haber realizado la reforestación, se supervisará el estado de las plantas y en caso de que se encuentre afectaciones en alguna de estas se retirarán y se sustituirán en la siguiente temporada de lluvias.

En caso de encontrarse alguna plaga que amenace la supervivencia de las plantas sembradas se procederá a la fumigación del área.

Se realizará la limpieza del terreno en caso de encontrarse especies de flora que no permitan el crecimiento de las especies sembradas y en caso necesario se realizará el cajete a cada planta.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 3. COMPENSACIÓN

Nombre: Diseño de obras hidráulicas.

Factor: Biótico.

Descripción: En el sitio del proyecto se realizarán obras hidráulicas para encausar los drenes de agua pluvial. Además, será necesaria la limpieza constante para procurar el libre cauce de los escurrimientos.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 4. PREVENCIÓN

Nombre: Instalación de sanitarios portátiles.

Objetivo: Instalación de servicios sanitarios portátiles.

Factores: Biótico, abiótico, socioeconómico.

Estrategia: Realizar la instalación de sanitarios portátiles, los cuales serán supervisados dos veces por semana vigilando su adecuado uso, limpieza y mantenimiento a fin de evitar el surgimiento de enfermedades entre los trabajadores o la contaminación en los alrededores del lugar. Los sanitarios serán dispuestos a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores en los frentes de trabajo; su mantenimiento, limpieza y disposición final de los residuos generados estará a cargo de la empresa contratada para brindar dicho servicio.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 5. MITIGACIÓN

Nombre: Reutilización de material de despalme.

Objetivo: Aprovechar los materiales resultantes de limpieza del terreno, despalme y desmonte.

Factores: Biótico, abiótico.

Estrategia: Con la finalidad de aprovechar los materiales térreos resultantes de la limpieza del terreno donde se llevará a cabo el proyecto, se propone emplear dichos materiales para rellenos de taludes, solo en el caso de que cumplan con las características que le puedan proporcionar estabilidad a los taludes.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 6. PREVENCIÓN

Nombre: Control de labores de construcción.

Objetivo: Restringir las áreas de frentes de trabajo para evitar que la superficie de afectación se incremente.

Factores: Biótico, abiótico.

Estrategia: Para evitar el daño a superficies circunvecinas por parte de la maquinaria, es importante indicar a los operadores de la maquinaria, que las maniobras de maquinaria se realicen exclusivamente dentro del área del sitio del proyecto y las zonas delimitadas para derribo, para no ampliar los radios de afectación.

Prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto, las actividades y obras se realizarán únicamente en el área contemplada por el proyecto.

El establecimiento de puestos de comida no será permitido dentro del área de las actividades del proyecto, ya que el control del suministro de alimentos y la generación de residuos será supervisado por la constructora.

Concientizar e informar al personal trabajador de la importancia de conservar el entorno del proyecto y su fauna.

Para prevenir los accidentes en las jornadas laborales, todo el personal deberá estar obligado a utilizar los dispositivos de seguridad correspondientes. Se contará con equipo de primeros auxilios y se localizará el centro de atención médica u hospital más cercano para el caso de accidentes mayores.

XII.2. IMPACTOS RESIDUALES

Existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Considerando que el Impacto Ambiental Residual es aquel efecto que puede permanecer en el ambiente después de haber implementado todas y cada una de las acciones de mitigación establecidas y las adicionalmente impuestas por la autoridad, los impactos residuales son los que realmente indican el impacto final del proyecto, dependiendo de cuánto se llegue a minimizar o incluso eliminar del impacto adverso identificado, en base a la viabilidad de su aplicación. De acuerdo con lo antes dicho, el proyecto generará los siguientes impactos residuales:

Residuos de manejo especial: La generación de terracerías, en las etapas de preparación del sitio, ejecución y prevención del sitio, es un efecto inevitable debido a que se tendrán que realizar cortes y excavaciones. La generación de residuos de manejo especial se llevará a cabo de manera temporal, a partir de la operación del proyecto; sin embargo, las producciones de este tipo de residuos no alteran el funcionamiento de la estructura del Sistema Ambiental.

Modificación del paisaje: La construcción de las casas habitacionales implica en este caso el derribo de árboles, trabajos de limpieza del terreno, con la finalidad de otorgarle a la superficie estabilidad para soportar el peso de la construcción, por ello la condición paisajística se verá modificada sin poder restaurarla a su estado original, por ello es que se propone un diseño que sea grato a la vista y a los usuarios del proyecto; con ello se contemplan áreas verdes.

XII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El sistema ambiental se considera estático, las modificaciones en sus características físicas, de flora y fauna se mantienen equilibradas de alguna manera, las afectaciones que han alterado al medio circundante de la zona, se realizaron con el proceso de urbanización lo que tiene como consecuencia el establecimiento de viviendas y con ello se han incrementado la demanda de servicios públicos, vialidades y centros de servicio. Dicho proceso se encuentra vigente en la zona desde hace algunos años.

La tendencia que se tiene en la zona es el crecimiento urbano dentro de los límites establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal y con ello el mejoramiento de los servicios públicos y la infraestructura urbana necesaria.

La zona del proyecto cuenta con los servicios públicos básicos, lo que permite a los habitantes una calidad de vida adecuada.

XII.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo habitacional no se considera una modificación significativa en los elementos del medio físico, sin embargo, los elementos bióticos serán los de mayor impacto, ya que existirá una modificación paisajística y algunos elementos arbóreos tendrán que ser retirados, el proyecto seguirá las especificaciones de las normas Técnicas del Reglamento de Construcciones y Desarrollo urbano.

No se considera que los impactos temporales ocasionados durante la construcción, como emisión de polvo y gases sean intensos, además se prevé que el proyecto no rebasará las dimensiones del sitio del proyecto.

Sin embargo, estas afectaciones serán disminuidas mediante la aplicación de medidas de mitigación que prevengan, controlen o compensen sus efectos en el ambiente, al tiempo que se favorece un desarrollo productivo que beneficiará a la población en cuestión de generación de empleos, además de que se le brinden mejores alternativas de vivienda.

XII.5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las medidas correctivas básicamente son de compensación y preventivas, por lo que no influirán en el cambio de las tendencias o impactos que en la actualidad están presentes.

Las medidas de mitigación están orientadas a los impactos que ocasionará de forma directa el proyecto, que serán de manera eventual y deberá atenderse de inmediato.

El impacto sobre la vegetación se podrá mitigar, por ello se compensará con la reforestación en un área desprovista de vegetación, misma que será autorizada por las autoridades municipales. También se destinarán áreas verdes en el área del proyecto que favorezcan la calidad visual y el proceso de revegetación de la zona.

Los impactos restantes serán temporales y mitigables, por lo que no perdurarán en el ámbito natural y social.

XII.6 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

El pronóstico ambiental que se mantiene para la zona es que el sistema ambiental se mantendrá estático y en el equilibrio existente, adaptándose el proyecto al entorno, ya que como se ha mencionado, las afectaciones que alteraron al medio circundante de la zona, se realizaron con el proceso de urbanización realizado hace algunos años y por lo tanto los impactos ambientales que se generarán serán en su mayoría adversos no significativos y temporales.

XII.7 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental será entendido como el conjunto de criterios de carácter técnico que, con base en los impactos ambientales identificados para el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, permitirá realizar un seguimiento eficaz y sistemático del cumplimiento de lo indicado en las medidas de mitigación, así como de aquellas alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

Con base en el análisis del Sistema Ambiental y en los impactos ambientales identificados para las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto, se determina la necesidad de establecer medidas de control y vigilancia, para que en las etapas de trabajos preliminares, construcción y operación se empleen medidas de mitigación para los impactos identificados; lo anterior con la finalidad de anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto produzcan sobre el medio ambiente, así como incrementar los efectos benéficos que pudieran existir.

Las medidas de mitigación se aplicarán cuando se haya obtenido la autorización ambiental correspondiente, su aplicación tendrá carácter de obligatoriedad y deberán de cumplirse eficientemente. El Programa de Manejo Ambiental contiene las acciones y actividades que se van a desarrollar antes, durante y después de la construcción, así como la operación del proyecto.

TABLA 72. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DEL PROYECTO: TRABAJOS PRELIMINARES	
IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	
<u>SUELO</u>	
TIPO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Prevención.	<u>Uso de caminos.</u> 1. Estará prohibido utilizara caminos fuera de los limites establecidos en el presente estudio. 2. Se limitará la velocidad de los vehículos a 20 km/h para reducir la contaminación del aire por partículas suspendidas y ruido.
Prevención	<u>Desmonte.</u> 1. El desmonte se llevará a cabo únicamente en las áreas previamente delimitadas para la construcción evitando exceder los límites establecidos; dicha actividad se realizará de manera mecánica (motosierra), evitando la utilización de maquinaria. 2. La caída de los individuos arbóreos será completamente direccionada para reducir la afectación a otros especímenes no contemplados para derribo. 3. Los individuos arbóreos derribados se trozará y se mezclará con la capa de suelo retirada en el sitio y se almacenará para su posterior empleo en áreas verdes y en la zona a reforestar.
Mitigación	<u>Despalme.</u> 1. Se humedecerá ligeramente el sitio despalmado, por lo menos cada dos días para evitar la dispersión de partículas de polvo por la acción del viento, no obstante el riego no deberá ser excesivo para que no exista arrastre de material terreo, esta actividad se realizara principalmente en la época de estiaje. 2. El suelo fértil resultante del retiro de vegetación se almacenará para utilizarlo posteriormente en las áreas verdes y en la zona de reforestación; para evitar la dispersión por acción del viento o del agua será cubierta por una geomembrana o lona.
Mitigación	<u>Erosión y contaminación de suelos.</u> 1. Inmediatamente después del despalme de tipo gradual, se realizarán las actividades de construcción, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo. 2. Para evitar cualquier contaminación de los mantos freáticos por sustancias como aceites y grasas, la reparación y mantenimiento de los

	equipos será realizada en talleres fuera del área del proyecto, se enfatizará de manera especial en la disposición de estos residuos. 3. Se instalará un sanitario portátil para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción de la obra a razón de 1 por cada 10 trabajadores. 4. No se permitirá el almacén de combustibles, grasas y/o aceites quemados en la obra; en caso de requerir el trasvase de combustibles se deberá realizar sobre una zona cubierta por una capa impermeable destinada para almacenamiento de maquinaria.
Prevención	<u>Instalación de servicios de apoyo.</u> 1. Se instalará una bodega provisional la cual se construirá con madera y láminas de cartón, en una zona del predio destinada como patio de almacenamiento de maquinaria. 2. La recolección de residuos peligrosos se llevará a cabo por una empresa autorizada y experimentada en el manejo de este tipo de residuos y al final serán trasladados hasta el sitio autorizado para su disposición final.
Mitigación	<u>Manejo de residuos sólidos y líquidos.</u> 1. Los desechos sólidos, serán depositados en contenedores adecuados para tal fin, los contenedores estarán dispuestos en los frentes de trabajo y contarán con tapas para favorecer su almacenamiento. 2. Se instruirá a los trabajadores a colocar los residuos clasificados exclusivamente en los contenedores destinados para tal fin. 3. Diariamente, al término de la jornada laboral se realizará la recolección de los residuos de la construcción y se dispondrán en áreas debidamente señalizadas. 4. Se debe especificar un sitio permanente para el acopio de los residuos y la colocación de los tambos. 5. Desde el inicio de la obra se contará con el servicio de limpia municipal para que brinde la recolecta de los residuos sólidos urbanos. 6. No se permitirá al personal de la obra consumir alimentos fuera del área autorizada, ni realizar actividades de ningún tipo fuera del área del proyecto para evitar la dispersión de residuos sólidos. 7. Mínimo una vez por semana los residuos de la construcción serán trasladados al sitio de disposición final que determine la autoridad municipal.
Mitigación	<u>Almacenamiento y manejo de sustancias consideradas peligrosas.</u> 1. No se prevé el almacenamiento de aceites y combustibles, de ser indispensable su almacenamiento, deberán colocarse en contenedores especiales y sobre cubierta impermeable para evitar fugas y/o derrames.

	2. No se permitirá la recarga de combustible y/o aceites en zonas del predio que no tengan una cobertura impermeable. 3. No se permitirá realizar el mantenimiento de vehículos o maquinaria en la zona del proyecto.
Mitigación	1. En cuanto a la emisión de humos y partículas contaminantes generadas por el equipo y maquinaria, se solicitará a la empresa constructora, que cumpla con lo estipulado en la normatividad correspondiente para que los vehículos que laboren en la obra se encuentren en óptimas condiciones y se prevea su mantenimiento periódico.

FLORA Y FAUNA

Mitigación	<u>Flora</u> 1. Se instruirá a los trabajadores a no realizar ningún tipo de actividad fuera del polígono de la obra, especialmente en el área circundante que conserva su condición natural. 2. En ninguna etapa del proyecto se permitirá la introducción de especies de flora y fauna exóticas y/o invasivas. 3. Estará estrictamente prohibida la colecta de especies silvestres. 4. Estará prohibido el uso de plaguicidas
Mitigación	<u>Fauna</u> 1. Las actividades de despalle se llevarán a cabo de manera gradual. 2. El horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 18:00 horas). 3. Previo al inicio de la obra se revisarán las actividades de rescate y ahuyentamiento de organismos faunísticos en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a reubicarlos hacia los sitios destinados. 4. Se ejecutarán las medidas de protección para cada grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y en caso de ser necesario el rescate y reubicación de individuos, se encuentren o no enlistados en la NOM-059-SEMARNAT- 2010. 5. Se restringirá el paso de fauna doméstica al área del proyecto. 6. Se evitará las colectas, el asedio y/o maltrato de la fauna silvestre.

TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN.

Para la implementación y ejecución de las medidas mencionadas anteriormente, se considerará un tiempo aproximado de 2 meses a la par se trabajará con las medidas contempladas para flora y fauna.

RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.

Los recursos necesarios para ejecutar las medidas contempladas anteriormente solo requieren el trabajo del personal de obra y el equipo necesario para retirar los árboles (motosierras, lazos, camión, etc).

SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA.

La empresa constructora ejecutará cada una de las medidas contempladas, con la finalidad de que al termino de la etapa de los trabajos preliminares, no existan elementos bióticos en riesgo y que las condiciones del predio donde se ejecutarán los trabajos de construcción.

ETAPA DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

SUELO

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Mitigación	1. Para el tránsito del personal, vehículos y maquinaria se utilizará la infraestructura vial existente: carreteras y caminos. 2. El mantenimiento de vehículos automotores, equipo y maquinaria se deberá realizar en los establecimientos que brinden el servicio, previo al inicio de la ejecución del proyecto. 3. Al finalizar los trabajos de construcción, estructuras, obras de drenaje se retirarán los residuos sobrantes de dicho proceso constructivo, con la finalidad de mantener las áreas libres de residuos de la construcción.
Mitigación	<u>Residuos sólidos y líquidos</u> 1. Desde el inicio de la etapa de preparación del sitio se contará con sanitarios portátiles, a los cuales les proporcionarán limpieza y mantenimiento cada 2 a 3 días dependiendo de uso. 2. El tránsito y trabajos de los empleados de la obra se ajustará exclusivamente a las áreas de aprovechamiento dentro del predio, evitando que tiren basura en otros sitios. 3. Al menos una vez por semana los residuos de la construcción se trasladarán al sitio de disposición final 4. Se establecerá un sitio específico para la alimentación de los trabajadores, para evitar la dispersión de residuos sólidos y de alimentos que puedan generar fauna nociva.

AIRE

Mitigación	1. Se cumplirá con un programa de mantenimiento de todos los equipos. 2. Se llevará a cabo una bitácora de afinación y servicio de la maquinaria y vehículos que se emplearán en esta etapa del proyecto. 3. El mantenimiento y reparación de los equipos será realizado fuera del área del proyecto, en talleres especializados. 4. Los materiales requeridos para la conformación de la estructura del pavimento, deberán cubrirse perfectamente con una lona durante su transporte con la finalidad de que no haya riesgo por la dispersión o caída del material durante su trayecto.
-------------------	---

RUIDO

Mitigación	1. Se llevará a cabo el cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos y se limitará el horario de trabajo de 7:00 a 18:00.
-------------------	---

<u>AGUA</u>	
Mitigación	<u>Calidad del agua</u> 1. Se instruirá a los trabajadores a no disponer ningún tipo de residuo en la Presa de Valle de Bravo o cualquier escurrimiento de agua, no se permitirá el almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto a excepción del estrictamente necesario para la operación diaria. 2. Ningún residuo líquido se depositará directamente al suelo. 3. El abastecimiento de agua requerido para las actividades de construcción será proporcionado por medio de pipas.
ÁMBITO PAISAJÍSTICO	
Mitigación	1. Inmediatamente terminadas las principales labores de construcción se dará inicio a los trabajos de revegetación en las áreas verdes destinadas y la reforestación en la zona destinada.
FLORA Y FAUNA	
Mitigación	1. Se deberá coadyuvar a las acciones de las autoridades tendientes a la protección de la flora y fauna de la zona. 2. Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia zonas aledañas fuera del sitio de la construcción. 3. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos de animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a reubicarlos en los sitios destinados y que se encuentran próximos al área del proyecto aun cuando ya se realizó trabajo de reconocimiento y se determinó que no existen individuos en estatus de protección. 4. Se aplicarán sanciones para los trabajadores que extraigan o perturben a las especies bióticas que se encuentren en el predio o sus alrededores.
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN	
Las medidas de mitigación presentadas, serán ejecutadas en el periodo que dure el proceso de construcción, en cada una de sus obras y actividades determinadas en el procedimiento constructivo.	
RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.	
Los recursos necesarios para ejecutar las medidas contempladas anteriormente solo requieren del trabajo conjunto del personal de obra y la correcta implementación de las acciones consideradas. La renta de sanitarios portátiles se considera vital para minimizar distintos impactos. El servicio de limpia brindado por el H. Ayuntamiento es primordial para la adecuada disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.	
SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA	
La empresa constructora será la encargada de implementar y supervisar las medidas de mitigación, así como de vigilar el cumplimiento que debe realizar su personal. La correcta aplicación de las medidas de mitigación permitirá dar lugar a la siguiente etapa de manera oportuna, como se ha programado en el cronograma de ejecución.	

ETAPA DEL PROYECTO: REFORESTACIÓN Y PROTECCIÓN.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Prevención	1. Se ejecutará un programa de reforestación como compensación al derribo de arbolado y se vigilará la adecuada ejecución y posteriormente el mantenimiento de la zona, con lo cual se favorecerá la restauración de suelos.
Mitigación	1. Una de las medidas de mitigación más importantes que se realizará al finalizar las actividades de construcción en el sitio del proyecto es la de reforestación ya que de acuerdo a la NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-015-SMA-DS-2012 QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, FOMENTO Y CREACIÓN DE LAS ÁREAS ARBOLADAS Y VERDES DE LAS ZONAS URBANAS EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MEXICO, con fecha de 11 de abril de 2013; se deberá de compensar el impacto al arbolado afectado en razón de 10 a 1 por cada individuo derribado, garantizándose su cuidado por al menos 3 años. Por lo anterior se considera el derribo de 25 árboles y se contempla compensar dicho impacto con la reforestación de 250 individuos arbóreos. 2. Se utilizará el material de suelo resultante de las excavaciones realizadas al inicio de las actividades para uso del sustrato natural para ayudar a la regeneración de nueva vegetación en el sitio. 3. Se propiciará la recuperación paulatina de la cobertura vegetal, mediante la revegetación de taludes y áreas verdes destinadas para el proyecto.
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN.	
Se buscará un sitio desprovisto de vegetación en acuerdo con las autoridades municipales correspondientes para asignar el area donde se llevará la reforestación y al final de esta acción se vigilará la subsistencia de las especies por un periodo de tres años, para así garantizar la eficiencia de las acciones.	
RECURSOS NECESARIOS: EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.	
Los recursos necesarios serán los contemplados en el inciso VII.4. que define el costo de las actividades de restauración.	

XII.7 SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se ha elaborado un formato que permitirá registrar el avance de las acciones y medidas de mitigación, para dar seguimiento del cumplimiento oportuno y adecuado de las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no de adoptar medidas emergentes en el transcurso del proyecto, o corregir las existentes.

Los principales puntos que deberán considerarse en el seguimiento y control serán:

- 1.- La introducción correcta de la medida de mitigación: Nos indicará el inicio de acción de la mitigación de un impacto en el tiempo y espacio indicado, con la finalidad de prevenir la aparición de cualquier tipo de impacto.
- 2.- Tiempo de realización: El cual indicará la duración (días, semanas, meses) de la acción para mitigar un efecto.
- 3.- Porcentaje (%) de cumplimiento: Representa la cuantificación de cumplimiento de una mitigación en cualquier etapa, ya sea una mitigación terminada o en proceso.
- 4.- Grado de eficacia de las medidas precautorias, protectoras, correctoras y compensatorias: Especificará si la medida ejecutada fue la correcta o debe cambiarse.
- 5.- Corrección de Medidas: Una vez puesta en marcha una medida de mitigación, cabe la posibilidad de que no sea totalmente eficiente, lo que provocará modificaciones y/o correcciones, las cuales deben quedar registradas y dar seguimiento para constatar su eficacia.
- 6.- Adopción de nuevas medidas: Si una medida de mitigación no llegará a funcionar para evitar o minimizar la aparición de un impacto, el proceso a seguir será la adaptación de una nueva medida no contemplada, la cual sea capaz de mitigar el efecto que producirá el impacto.
- 7.- Medidas de impactos residuales cuya total corrección no sea posible y comparándolos con los previstos al realizar el Estudio Ambiental.
- 8.- Impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del proyecto, sean consecuencia o no de las medidas correctoras.

El formato de seguimiento y control tendrá inicio una vez que se hayan hecho los trámites y permisos correspondientes y la documentación legal requerida haya sido ingresada y validada y deberá ser revisado constantemente para la presentación de informes parciales de cumplimiento.

El seguimiento mediante los formatos propuestos facilitará su desarrollo la cual deberá incluir el tipo de evidencia que será obtenida para comprobar la aplicación de las medidas de mitigación y el cumplimiento de las condiciones establecidas en el resolutivo correspondiente, como fotográfica o documental.

TABLA 73. FORMATO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL.

ACTIVIDADES	ETAPA			AVANCE (%)	Evidencia
	Previa	Preparación y construcción	Operación		
Definir la ubicación del sitio donde será almacenado el material y equipo en sitios donde no interfiera en el drenaje y escurrimientos.	X				Croquis o plano
Prohibir el depósito de residuos fuera del sitio destinado al almacenamiento y en el escurrimiento que se localiza en trazo del proyecto.	X	X	X		Fotográfica
Elaborar bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipo.	X				Documental
Realizar actividades de mantenimiento constante a maquinaria y equipo.	X	X	X		Documental
Irrigación de la superficie preferentemente con agua tratada para evitar la dispersión de polvos.	X	X			Fotográfica
Contratar la prestación del servicio de sanitarios móviles 1 por cada 10 trabajadores	X	X			Documental
Dar limpieza y mantenimiento a sanitarios móviles por lo menos 3 veces por semana.	X	X			Documental
Contar con el documento que compruebe que se han llevado a cabo la afinación y mantenimiento de la maquinaria antes del inicio de los trabajos	X				Documental
Prohibir la recolección de especies de flora y fauna por los trabajadores y	X	X	X		Documental

visitantes de la obra, haciendo de su conocimiento mediante oficio.					
Contar con botiquín de primeros auxilios en el frente de trabajo.	X	X			Fotográfica
Proporcionar al personal de obra, el equipo de seguridad necesario y suficiente.	X	X			Fotográfica y documental
Colocar señalización relativa a la realización de los trabajos unos metros antes del tramo en cuestión	X	X			Fotográfica
Contratar una empresa para la recolección de residuos de construcción, no peligrosos y peligrosos autorizada por la autoridad competente	X				Documental
Establecer las condiciones adecuadas para los sitios de almacenamiento de residuos de construcción, peligrosos y no peligrosos.	X				Fotográfica
Contratar a empresa especializada en la disposición final de residuos peligrosos.	X				Documental
Definir en un plano la ubicación del sitio donde será almacenado el material y equipo en sitios donde no interfiera en el drenaje y escurrimientos.	X				Documental
Colocar los residuos resultantes de la limpieza del terreno en el sitio destinado al almacenamiento de residuos para su posterior recolección y disposición final en un sitio autorizado.	X				Fotográfica
Almacenar los residuos orgánicos resultantes de la limpieza y despalle para su posterior uso en áreas libre que permitan su descomposición y reintegración al suelo.	X	X			Fotográfica
Almacenamiento de suelo superficial en un sitio aledaño para su uso posterior en el sitio de reforestación.	X	X	X		Fotográfica
Irrigación de la superficie preferentemente con agua tratada para evitar la dispersión de polvos.	X	X			Fotográfica y documental
Definir el sitio de almacenamiento de residuos de construcción, sólido urbanos y peligrosos.	X	X			Fotográfica

Prohibir el depósito de residuos fuera del sitio destinado al almacenamiento y en la Presa del Valle Bravo	X	X			Documental
Prohibir a los trabajadores y visitantes la defecación al aire libre	X	X			Documental
Realizar estrictamente actividades de mantenimiento fuera del sitio de los trabajos, en un taller cercano a la obra, fuera del Área Natural Protegida.	X	X			Documental
Dar mantenimiento a la maquinaria y equipo para disminuir la emisión de ruido.	X	X			Documental
Registrar las fechas en las cuales se les da mantenimiento a la maquinaria y equipo.	X	X			Documental
Verificar que se dé limpieza y mantenimiento a los sanitarios portátiles por lo menos 3 veces por semana.	X	X	X		Documental
Verificar y registrar el mantenimiento oportuno a la maquinaria y equipo.	X	X	X		Documental
Apertura de cepas y plantación de árboles.		X			Fotográfica
Riego de la superficie reforestada.		X			Fotográfica
Permitir el tránsito, cerrando únicamente el carril en el que se encuentren próximo a los trabajos.		X			Fotográfica
Realizar la limpieza constante del frente de trabajo y mantener los materiales almacenados en el sitio previamente definido.	X	X			Fotográfica
Contar con un servicio de recolección de residuos por lo menos 3 veces por semana.	X	X			Documental
En caso de ser estrictamente necesario, dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del trabajo sobre una superficie impermeable para evitar derrames y contaminación del suelo.	X				Fotográfica
Realizar brigadas de limpieza de predios colindantes y escurrimientos localizados en el trazo del proyecto.	X	X	X		Fotográfica
Regar la superficie reforestada por lo menos cada 2 semanas, al concluir la temporada de lluvias.			X		Documental y fotográfica

Prohibir la captura o colecta de flora y fauna en la región.			X		Fotográfica
Colocar señalización que prohíba emitir ruido en la zona.			X		Fotográfica
Colocar señalización que indique la velocidad máxima permitida			X		Fotográfica
Deshierbar únicamente en sitios donde pudiera afectarse la calidad del pavimento.			X		Fotográfica
Realizar actividades de bacheo para garantizar la seguridad de los usuarios del camino.			X		Fotográfica
Colocar señalización temporal que indique la realización de los trabajos de mantenimiento.			X		Fotográfica
Sustituir o rehabilitar la señalización que se encuentre en mal estado.			X		Fotográfica
Almacenar los residuos recolectados durante la limpieza y transportarlos a un sitio de disposición final			X		Fotográfica
Limitar el uso de solventes y pintura únicamente al mantenimiento de señalización sobre el pavimento.			X		Fotográfica
Trasladar los residuos urbanos recolectados durante la brigada de limpieza a sitios autorizados para la disposición final de los mismos.			X		Fotográfica y documental

Al finalizar cada etapa o los periodos establecidos en el documento de autorización del proyecto, se presentarán reportes parciales del formato debidamente llenado y con las evidencias necesarias para dar por cumplidas las actividades de monitoreo y control de impactos ambientales de la obra, así como las condicionantes bajo las cuales se deberá desarrollar el mismo.

XIII. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO.

Los servicios ambientales son los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como la provisión de agua, en calidad y cantidad, la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, la modulación o regulación climática, la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida: la protección y recuperación de suelos, el paisaje y la recreación, entre otros.

Para determinar cuáles serán los servicios ambientales que pudieran ser afectados con motivo del cambio de uso de suelo que se solicita para el proyecto VELARA se utilizó como criterio de selección, la definición contenida en la fracción LXI del artículo 7 de la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable, en donde se define servicios ambientales como:

“Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano”.

Existen un número de procesos ecológicos que ocurren de manera continua en los ecosistemas y que representan beneficios directos e indirectos para las comunidades humanas. Durante mucho tiempo, a estos servicios o funciones naturales no se les dio la debida importancia, pues se consideraron inagotables. En años recientes, ha ocurrido una revalorización de los servicios ambientales, especialmente ante la evidencia de que dichos servicios se relacionan con la buena calidad ambiental, por lo que la degradación repercute de forma significativa en ellos.

Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar, la conservación de germoplasma y la biodiversidad con un uso potencial para el beneficio humano, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Un análisis general de lo que estaría sucediendo con el cambio de uso de suelo forestal, es la disminución de los servicios ambientales que ofrece el ecosistema en donde se encuentra el predio y por supuesto la superficie de CUSTF.

Burstein, et. al. 2002, define a los servicios ambientales como las funciones de los ecosistemas, es decir, todo aquel conjunto de condiciones y procesos ecológicos (incluidas las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conjunto de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento del germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos

básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres y Guevara, 2022).

Los servicios ambientales que brindan ecosistemas de acuerdo con el tipo de beneficio que se obtiene de ellos puede clasificarse como sigue:

Servicios de soporte: Aquellos servicios básicos para la existencia de los demás servicios ambientales, como la formación de suelo (su conservación y fertilidad), ciclos biogeoquímicos (nitrógeno, carbono, etc.), ciclo hidrológico (desplazamiento y distribución del agua en el espacio y tiempo y entre sus fases líquida, gaseosa y sólida) y la producción primaria como es la fotosíntesis y de forma más general, la química síntesis.

Servicios de regulación: Se refiere a aquellos servicios que permiten la continuidad de los procesos en los ecosistemas entre ellos se encuentran la regulación del clima, el control de enfermedades, calidad del aire, control de la erosión de los suelos, captura de carbono, traslocación y sedimentación, regulación del agua y amortiguamiento de fenómenos climáticos como los huracanes. Conservación de la biodiversidad, provisión y limpieza del agua y banco genético.

Servicios de suministro. Se trata de los productos obtenidos de los ecosistemas tales como alimento, agua, madera, combustible, fibras, recursos genéticos.

Servicios culturales. Son aquellos beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, como es la recreación, educación, estéticos, culturales, espirituales y religiosos

A continuación, se hace una revisión de los servicios ambientales que pudieran verse afectados y su impacto.

En este ejercicio se pudo concluir que los factores ambientales más afectados por las obras en términos de impactos son en una escala de mayor a menor: el suelo, la fauna y el agua. También se determinó que algunos de los impactos se generarán durante uno de los componentes en la fase de preparación del sitio y construcción.

La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida.

La zona del proyecto no debe verse de forma aislada e independiente, sino que precisamente forma parte del paisaje, en donde existen diferentes tipos de vegetación en distintos niveles de perturbación o conservación, en donde se distribuyen especies de vida silvestre (microorganismos, hongos, fauna, etc.). Dicho con otras palabras, la biodiversidad que existe en el predio del proyecto es reflejo de la existente en el sistema ambiental. Con la implementación del proyecto, no se compromete la biodiversidad, tanto para la flora como para la fauna silvestre, ya que en ambos casos se prevé la implementación de programas específicos que permitirán la conservación de los mismos a través de su reubicación parcial y total respectivamente.

Es de señalar que las comunidades naturales poseen una propiedad o atributo emergente conocido como diversidad biológica, el cual se relaciona directamente con la variedad existente dentro de esas comunidades, dicho atributo es la expresión de dos componentes. El primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad, denominada riqueza de especies. El segundo componente es la equitatividad, que se refiere a cómo la abundancia (el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) se distribuye entre las especies de la comunidad biológica, por lo tanto, es específica de cada localidad. Si bien el cálculo de índices de diversidad es relativamente sencillo, al ser utilizados es fundamentalmente considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente su significado en cada caso en particular.

La biodiversidad es considerada como un servicio ambiental que proporciona muchos beneficios a la sociedad tales como degradación de desechos orgánicos, formación de suelos, control de erosión, infiltración de agua, fijación de nitrógeno, recursos alimenticios, mantenimiento de las cosechas, control biológico de plagas, productos farmacéuticos y naturistas, turismo de bajo impacto y fijación de bióxido de carbono entre muchas otras.

La apertura de obras nuevas para ampliar el desarrollo de las actividades productivas como la presente, no pone en riesgo a las zonas de vegetación adyacentes. En el sitio del proyecto no se localiza **ninguna especie de flora o fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, el proyecto ejecutará un programa de rescate y reubicación de fauna y flora para evitar perder cualquier especie.

Provisión del agua en calidad y cantidad

De acuerdo a las características del proyecto, así como por la dimensión del área donde se pretende crear el proyecto y el cambio de uso de suelo, y por las características del acuífero en la Región Hidrológica, no se considera que este proyecto ponga en riesgo la provisión del agua o se afecte significativamente.

El tipo de escorrentía en el área del proyecto, así como la capacidad de disolución de la roca de tipo vulcanoclástico permite la infiltración del agua, prácticamente en toda la superficie no pavimentada y construida como en los alrededores del sitio del proyecto.

El establecimiento del proyecto no tendrá ningún efecto en la contaminación del agua subterránea y manto freático. No obstante que se está solicitando el cambio de uso de suelo para la superficie del sitio del proyecto, esto no quiere decir que se eliminara toda la vegetación de la totalidad de la superficie, así mismos se realizará el acondicionamiento de las áreas verdes con especies nativas con el fin de mantener una vegetación en el sitio y que estas mejoren la infiltración y calidad del agua.

Por todo lo anterior, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

Generación de oxígeno y captura de carbono

El restablecimiento de la vegetación favorecerá la fotosíntesis, incrementando la cantidad de oxígeno en la atmósfera. Por lo anterior, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente, en vista de que el proyecto se ubica en un Sistema Ambiental ya perturbado por la consolidación de la zona urbana y se impactara por el desmonte de la superficie total del proyecto, se considera un impacto puntual y el impacto no es significativo, derivado de la existencia de áreas urbanas consolidadas, además de la programación de una reforestación con especies nativas, producto del rescate de las zonas a impactar, es por esta razón que se considera que, se tendrá un impacto y este podría ser mitigable y/o compensado.

Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales

Los riesgos son agentes perturbadores de origen natural y humanos son fenómenos que pueden alterar el funcionamiento normal de los asentamientos humanos o sistemas afectables y producir en ellos un estado de desastre. Los primeros provienen de la naturaleza, generalmente de cambios en las condiciones ambientales, de los desplazamientos de las grandes placas que conforman el subsuelo.

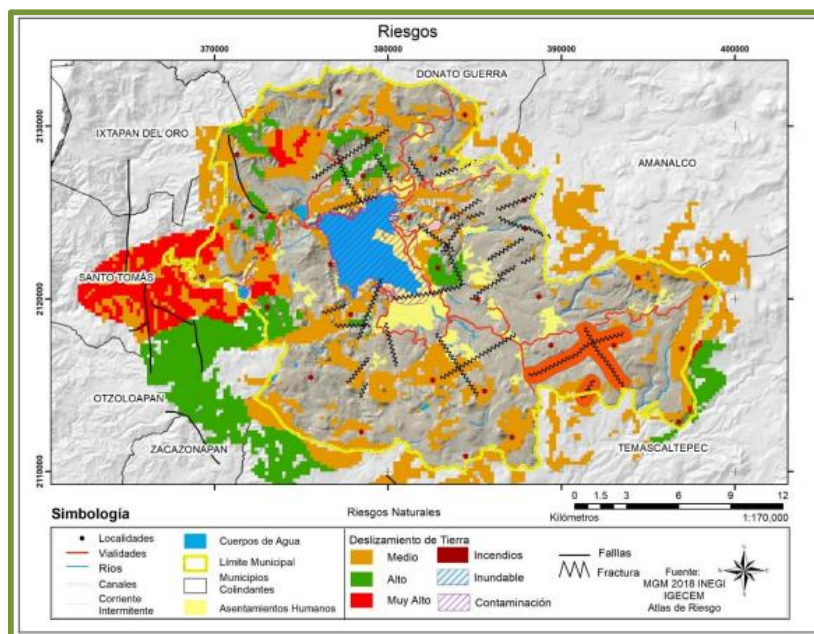
Los de origen antrópico o humano son consecuencia de la interacción del hombre con su entorno a través del desarrollo de sus actividades. Los agentes perturbadores, comúnmente llamados calamidades, se pueden clasificar como previsibles y no previsibles.

Los previsibles son aquellos que nos permiten tomar acciones de prevención, por ejemplo, contaminación, erosión, desertificación, incendios, explosiones, etc. Los no previsibles se presentan súbitamente, tales como: sismos, ciclones, nevadas, etc. Sin embargo, es posible estar preparados para reducir y mitigar sus efectos destructivos.

El municipio de Valle de Bravo donde se ubica el sitio del proyecto y de acuerdo al Atlas de Riesgo señala 60 Zonas susceptibles de inundación, ya que el municipio presenta una serie de escurrimientos superficiales las cuales pueden ocasionar en zonas urbanas, principalmente en las partes bajas de las subcuencas de San Diego,

La yerbabuena y Arroyo chiquito, así como también la parte sur del municipio y las colonias del Frontón y los Tizates.

IMAGEN 19 RIESGOS



Fuente: Plan municipal de desarrollo urbano de Valle de Bravo 2020.

Para el caso del proyecto VELARA, por localizarse a unos metros de la Presa de Valle de Bravo se considera que la remoción de vegetación en una superficie de 1,520 m² es poco significativa para el amortiguamiento de los fenómenos naturales de este tipo, además el proyecto contempla mantener la superficie restante en su estado natural, con lo que se compensará cualquier posible efecto del proyecto vinculado al amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, por lo que no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

Modulación o regulación climática

La estimación del grado de modificación o alteración de este servicio ambiental por efecto del cambio de uso de suelo es muy compleja, puesto que los Servicios Ambientales no necesariamente tienen una relación de uno a uno con las propiedades ecosistémicas mientras que en otros casos una propiedad ecosistémica contribuye a la formulación de dos o más servicios ambiental (Constanza et al. 1997, Días et al. 2006, 2007)). A su vez, las propiedades ecosistémicas incluyen no sólo la dinámica biogeoquímica a corto plazo (relacionado con productividad, descomposición, ciclado de nutrientes, etc.), sino también el equilibrio ecosistémico a largo plazo (Leps et al. 1982, Chapin et al. 2000, Grime 2001).

Los espacios que cuentan con una cobertura vegetal contribuyen de manera directa a la regulación de los factores climáticos extremos. Para el sitio de proyecto VELARA se ubica dentro de una zona con Clima (A)Cw1 misma que se define como Sub Húmedo, Semi cálido a templado, con temperaturas que van desde 18°C a 22°C, razón por la cual las superficies forestales ayudan a regular los efectos de la temperatura. Debido a que se requiere la remoción de vegetación forestal en una superficie de 0.1520 hectáreas para el establecimiento del proyecto VELARA, el microclima de una zona cubierta con vegetación Selva Baja Caducifolia podría promover la modificación de varios factores como son:

Incremento en la radiación solar: Si bien es cierto que, a nivel local y puntual, la pérdida de cobertura y la colocación de estructuras puede generar un incremento local de temperatura (en las áreas descubiertas), en el plano regional no es significativo, ya que se mantienen amplias zonas de áreas urbanas además de rodales con vegetación en la región, así como otros tipos de vegetación que contribuyen al proceso de regulación climática. Por las dimensiones y características del proyecto, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

Protección y recuperación de suelos

En definitiva, una de las debilidades de los suelos que conforma el municipio de Valle de Bravo es la deforestación de su vegetación la cual es la causa principal de degradación del suelo y de la pérdida de su capacidad de tolerar la erosión. Y estos es porque el suelo desnudo queda desnudo y sufre las consecuencias del impacto de las gotas lluvia y del aumento de la escorrentía, produciéndose una pérdida neta del suelo y de su capacidad de mantener la vida. Cada suelo en función con sus características, de su localización en el paisaje y del régimen climático, posee un umbral crítico de equilibrio entre la erosión que soporta y la vegetación que puede mantener. Si se sobrepasa, el sistema entra en una espiral de disminución de la cobertura vegetal y aumento de la erosión que puede conducirte a un estado irreversible de desertificación.

La construcción del proyecto que afectará el suelo será puntual y la remoción de vegetación será en las zonas de desplante donde se realizaran las 4 casas habitacionales. No obstante, en función de los impactos que se pudieran originar derivadas de las actividades de remoción de la vegetación se proponen las siguientes medidas de prevención y mitigación.

1. Ejecutar el cambio de uso de suelo de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia y viento principalmente) con la consecuente disminución en los riesgos de erosión hídrica y eólica.
2. Respetar en todo momento las áreas aledañas a las áreas de aprovechamiento del proyecto que no estén sujetas al cambio de uso de suelo, restringiendo toda actividad a la superficie que ocupará el desarrollo de este y que son motivo del presente estudio, salvo para la ejecución de las actividades de restauración previstas.

3. Se delimitarán claramente las áreas de aprovechamiento con el fin de evitar afectaciones e invasiones que pueden disminuir la superficie de las áreas de conservación de vegetación o dañar a la vegetación presente en el predio o fuera del mismo.
4. Se llevará a cabo la recuperación de tierra vegetal de las áreas removidas, parte de esta se utilizará para el emboscado de las plantas que se rescaten y mantenimiento de las plantas en vivero, y otra parte se incorpora a las áreas donde se reforesten las plantas, la tierra restante será incorporada en las áreas de camellones, áreas de uso de común y área de conservación para el enriquecimiento del suelo y disminuir los procesos erosivos como reforzamiento de las áreas naturales.
5. Los residuos vegetales serán triturados y posteriormente vertidos en las áreas de acamellones, áreas de uso común y área de conservación para el enriquecimiento del suelo para ayudar a formar el suelo.
- 6.- Se propone la ejecución de un programa de rescate de flora cuyos alcances incluyen la sustracción de todas las plantas de vegetación de selva baja caducifolia presentes en el área de desplante y su traslado al vivero al interior del sitio del proyecto para su posterior reubicación.
- 7.- Reforestación. Se llevará a cabo la ejecución del programa de reforestación ecológica, en cuyos lineamientos se restablecerá como acción prioritaria, la reforestación de las áreas del predio se realizará en las áreas propuestas por el proyecto, es decir, en las áreas aledañas del CUSTF, áreas de uso común, área de camellones y reubicación en algunas áreas de conservación para el enriquecimiento del área.

Estas medidas, aunadas a las presentadas en relación con la infiltración de agua, permiten asegurar que los suelos, no se verán afectados significativamente, ya que serán mitigados tal y como lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable.

Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn, 1974). De acuerdo con diversos autores, el medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, es decir, conceptualmente existe un paisaje sólo si existen observadores.

El paisaje, como una manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo, y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad en una región. De esta forma, un mismo paisaje (agente estático del binomio) puede ser entendido y calificado de formas diferentes, en función del observador (agente dinámico del binomio) y se puede hablar del paisaje geográfico, artístico, cultural, natural, urbano,

etc. Por tanto, el valor del paisaje depende del sujeto observador, es decir, de su percepción, la cual está matizada por factores sociales y personales.

Según ciertos autores (Bernáldez, 1985; Kaplan, 1987) el paisaje se aprecia por su potencial en recursos (agua, comida, etc.), pero otras características (belleza, valor simbólico, etc.), son valoradas de forma desigual según características propias de los sujetos, como son la edad, sexo, el nivel de estudios, lugar de residencia, el nivel socioeconómico e incluso aspectos relacionados con la personalidad. Así, el aprecio o preferencia por determinados paisajes frente a otros tiene como base reacciones de origen biológico, social y personal ante el carácter figurado o simbólico de determinados elementos de la escena (Bernáldez, op. cit.; Bourassa, 1990). Sin embargo, su belleza constituye uno de los servicios ambientales más evidentes para el ser humano.

De acuerdo con la SEMARNAT y Hombre Naturaleza, A.C. (2003), el servicio ambiental que aporta la belleza escénica es fundamental para el equilibrio del ser humano. Además, se vincula con la conservación de las áreas naturales – tanto las protegidas por la ley ambiental como aquellas que no lo están-, en la medida en que puede generar un encadenamiento de actividades productivas que fomenten el desarrollo comunitario sobre bases de sustentabilidad. Desde este punto de vista, el predio propuesto para el proyecto no tiene valor escénico de importancia y por tanto no tiene valor paisajístico como componente del medio ambiente. Desde otra perspectiva, para estimar la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto se puede considerar la fragilidad del paisaje evaluándola desde dos enfoques, uno es estrictamente ecológico, contemplado en las metodologías de ordenamiento territorial y de gestión que consideran a la fragilidad del paisaje con los mismos criterios utilizados para la fragilidad ecológica, denominada fragilidad ecológica del paisaje (FEcP); y el otro, de tipo más arquitectónico, que considera la fragilidad el paisaje como la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él y se denomina como fragilidad estética del paisaje (FEsP).

La fragilidad ecológica del paisaje permite una evaluación del impacto visual y se utiliza para establecer áreas donde es necesario mantener los más posible la estética paisajística de la zona, que desde los lugares transitados conserva un aspecto lo menos perturbado posible, y al mismo tiempo conservar las áreas de mayor interés ecológico, tanto las que se deben de mantener como tales para respetar las legislación vigente, como áreas que complementen a las primeras con efectos de amortiguamiento de las actividades antrópicas. La fragilidad estética del paisaje se orienta a medir qué tanto se pueden absorber las obras o proyectos sin alterar la calidad paisajística. Sin embargo, este enfoque encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Así, los factores que integran la fragilidad estética en los ambientes naturales son biofísicos (suelo, vegetación, cromatismo, entre otros), morfológicos (cuenca visual, altura relativa, entre otros) y la frecuentación humana. La fragilidad estética del paisaje puede entenderse como la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él.

Entonces, a mayor fragilidad visual paisajística menor capacidad de absorción visual y viceversa. Dadas las características de ubicación del terreno que se desea desarrollar, se optó por el método de fragilidad estética

del paisaje para valorar el posible efecto del desarrollo del proyecto sobre el paisaje. La fragilidad estética del paisaje en un ambiente natural, como una selva o una laguna, pondera la altura de la vegetación y su continuidad, así como la orografía del terreno como los elementos visuales a considerar; en tanto que, en un ambiente urbano, la altura de los edificios, sus formas arquitectónicas y diseños, así como su continuidad constituyen los elementos visuales de interés. En este tenor, se considera que una selva o bosque en buen estado de conservación tienen fragilidad estética baja mientras que los cultivos o áreas abiertas como las lagunas tienen fragilidad estética alta. Ello obedece a que una obra no rebase el dosel arbóreo sería más visible en un área abierta que en una cerrada y por tanto las primeras son más vulnerables o frágiles que las segundas. Para el caso de este proyecto, se propone mantener la cobertura vegetal nativa en las zonas que no están destinadas para el CUSTF, es decir se mantendrán áreas de conservación y se mantendrán individuos arbóreos, aunado al diseño y distribución de las áreas de restauración, permitirá mantener la identidad de la cobertura vegetal nativa, y por lo tanto de su fisonomía original agregando las áreas verdes que se generen en las actividades de reforestación.

CONCLUSIONES

El proyecto Velara aprovecha el atractivo turístico de Valle de Bravo para su desarrollo de proyecto habitacional. En general, no afectará las condiciones actuales de los servicios ambientales que presenta el municipio de Valle de Bravo. No se anticipa afectación significativa a la vegetación. No afectará ecosistema de la Presa de Valle de Bravo ni a la biodiversidad circundante. En relación a las especies protegidas se establece su debida protección en los programas de manejo para la flora y la fauna. En relación a los servicios de agua potable, éstos serán contratados por medio de pipas y el tratamiento de aguas residuales de los sanitarios será a través de la empresa contratada. Los impactos potenciales identificados se atenderán a través de las medidas de prevención y mitigación previstas. Y se llevarán programas para la prevención y gestión integral de los residuos para la educación ambiental del trabajador, y un plan de manejo ambiental integral y de vigilancia oportuna; para velar por el cumplimiento de cada uno de los criterios orientados en el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de México, de las medidas de mitigación señaladas, así como, las condicionantes que exija la entidad competente, bajo un concepto de protección a los recursos naturales hacia el logro del desarrollo sustentable del proyecto. Por último, se concluye que a futuro el proyecto que se pretende tiene más impactos positivos que negativos al crear fuentes de empleo y una derrama económica significativa para los pobladores locales en el proceso constructivo.

Por las características del proyecto, sus dimensiones y sitios donde se propone la construcción de las casas habitacionales, no se ponen en riesgo los servicios ambientales antes descritos. En lo que corresponde a las áreas que por sus condiciones sean más vulnerables a los impactos, en necesario mencionar que en el área del proyecto no se detectaron ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad ya que el Sistema Ambiental se encuentra caracterizado por la consolidación de la zona urbana.

XIV. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DEL PRESTADOR DE SERVICIOS FORESTALES QUE HAYA ELABORADO EL ESTUDIO, Y DEL QUE ESTARÁ A CARGO DE LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

C. Constantino Escamilla Hernández

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

EAHC850524HPLSRN16

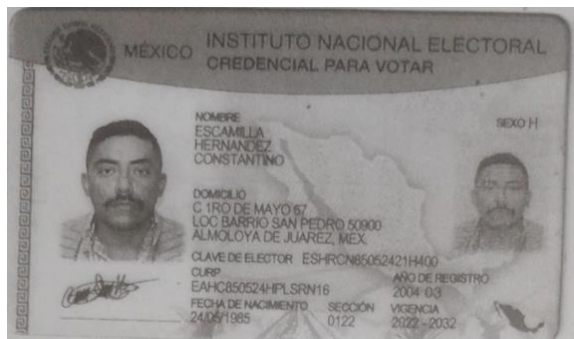
DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO

C 1RO DE MAYO 67

LOC BARRIO SAN PEDRO C.P.50900

ALMOLOYA DE JUAREZ, MEX

COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula Profesional).



Se aclara que la dirección de su INE y la del registro son diferentes debido a que cuando obtuvo el registro como Prestador de Servicios Técnicos Forestales el C. Constantino Escamilla Hernández residía en domicilio mencionado.

COPIA DEL REGISTRO FORESTAL NACIONAL



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE MÉXICO

OFICIO N° DFMARNAT/0633/2015
BITÁCORA: 15/A1-0062/12/14

Toluca, México, a 19 de Febrero de 2015

"2015. Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

C. CONSTANTINO ESCAMILLA HERNANDEZ
DOMICILIO: AVENIDA GONZALEZ NO. 4 S/N;
COLONIA MONTECILLO, C.P. 56264,
MUNICIPIO DE TEXCOCO; MÉXICO
PRESENTE

En atención a su solicitud recibida con fecha 04 de diciembre de 2014 mediante la cual solicita su inscripción en el Registro Forestal Nacional como Prestador de Servicios Técnicos Forestales Persona Física

Con fundamento en los Artículos 26 y 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 19 fracción XXV, 38, 39 y 40 fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 16 fracción VI, 51 fracción IV y 107 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 16 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y en virtud de haber cumplido con los requisitos que señalan los artículos 75 fracción I y 76 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y con lo dispuesto en el artículo 194-N-1 de la Ley Federal de Derechos; **se certifica:**

Que en el Registro Forestal Nacional con fecha 19 de febrero de 2015 se realizó su inscripción integrándose en el **Libro MEX, Tipo UI, Volumen 3, Número 37, Año 15;** como Prestador de Servicios Técnicos Forestales Persona Física, lo que le faculta para llevar a cabo las actividades que se enuncian en el artículo 108 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y en el 77 de su Reglamento.

Lo anterior, para su observancia y cumplimiento de las disposiciones legales aplicables

ATENTAMENTE
EL DELEGADO FEDERAL

**SRIA. DE MEDIO AMBIENTE
Y REC. NATURALES**

DESARROLLADO
20 FEB 2015
**DELEGACIÓN FEDERAL
EN EL ESTADO DE MÉXICO**

ARQ. VICTOR MANUEL CHÁVEZ ALVARADO

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de conformidad son emitidas vía electrónica"

C.c.p. Lic. Cesar Murillo Juárez - Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT - México, D.F.
Lic. Roberto Gómez Colliado - Delegado de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en la Zona Metropolitana del Valle de México - México, D.F.
Ing. Raúl Galindo Quiñonez - Director General de Protección de Bosques del Gobierno del Estado de México - Metepec, Méx.
Ing. Ernesto Marín Merado - Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales - Edif. VMCHA**EAM**MFEN**MMH**V/M**



Ante: Víctor Gómez Fariñas No. 128, San Felipe Tlaximiloban C. P. 50250 Toluca, Estado de México. www.semarnat.gob.mx
Tels: (722) 276-76-03 Fax: (722) 276-78-20. delegado@semarnat.gob.mx

Página 1

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

En el presente capítulo se presentarán los elementos jurídicos relativos a las leyes, reglamentos federales y estatales en materia ambiental, así como los planes municipales en materia de ordenamiento y desarrollo urbano y los demás instrumentos de política ambiental aplicable al desarrollo del proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, con el firme objetivo de verificar la viabilidad del proyecto y el respaldo jurídico que sustente la realización de proyecto.

Por ello en las siguientes secciones se describe la vinculación del proyecto con los distintos ordenamientos aplicables en materia ambiental y regulación del uso de suelo.

XV.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La constitución a nivel nacional funge como base, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de vinculación entre el proyecto y la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se identifican los artículos que justifican la ejecución del proyecto:

ARTICULO 4. *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

Las personas necesitan contar con viviendas que provean el resguardo y protección para el bienestar y su desarrollo.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

CAPÍTULO II. Distribución de Competencias y Coordinación.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 4o.- *La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.*

El proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se someterá a la evaluación correspondiente ante la autoridad ambiental correspondiente, con la finalidad de garantizar los mejores métodos constructivos y que al mismo tiempo se logre restaurar los impactos adversos ocasionados.

CAPÍTULO IV. Instrumentos de la Política Ambiental.

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

SECCIÓN V. Evaluación del Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

VII.- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*

Con base en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010 se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar el trámite único ante SEMARNAT para las autorizaciones en materia forestal y de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo, derivado de lo anterior mencionado el proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERALA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO se someterá a evaluación para obtener la autorización correspondiente mediante el Documento Técnico Unificado.

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

El proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERALA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, cumple con lo dispuesto en el presente artículo, al presentar ante la autoridad competente el Documento Técnico Unificado atendiendo los criterios del Instructivo para Elaboración publicado por la SEMARNAT, el cual contiene la identificación de los impactos que se generarán, así como las medidas preventivas, de mitigación y compensación que serán aplicadas a la par de la ejecución del proyecto o en su caso al final de este.

ARTÍCULO 134.- *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*

Fracción reformada DOF 13-12-1996

El proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, Considera la ejecución de una disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME), es decir la correcta recolección, separación, almacenamiento y entrega para su disposición final.

CAPÍTULO VIII. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual

Reformada DOF 13-12-1996

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

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

Durante la ejecución del proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, Se respetarán los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994 y en cuanto a la contaminación visual, únicamente se prevé que el impacto se generará temporalmente por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria, una vez concluido el proceso constructivo se le otorgará al sitio una mejora al paisaje.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

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

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

La ejecución del proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se localiza en una zona con vegetación arbórea, lo cual requerirá del derribo de elementos arbóreos, por lo cual se requiere la evaluación.

Artículo 14.- *Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.*

El proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se someterá a evaluación el Documento Técnico Unificado derivado de las características del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)

TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I. Del Objeto y Aplicación de la Ley

ARTICULO 3. *Son objetivos específicos de esta Ley:*

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;*
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;*

CAPITULO II. De la Terminología empleada en esta Ley

ARTICULO 7. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

- I. **Aprovechamiento forestal:** La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables;*
- V. **Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;*
- XXIII. **Manejo forestal:** El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma;*
- XXVII. **Recursos forestales:** La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;*
- XXVIII. **Recursos forestales maderables:** Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;*
- XXIX. **Recursos forestales no maderables:** La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales;*
- XXX. **Recursos genéticos forestales:** Semillas y órganos de la vegetación forestal que existen en los diferentes ecosistemas y de los cuales dependen los factores hereditarios y la reproducción y que reciben el nombre genérico de germoplasma forestal;*
- XXXI. **Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales;*

TITULO CUARTO DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES

CAPITULO I. De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales

ARTICULO 58. *Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:*

- I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;*
- II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;*

Las autorizaciones a las que se refieren las anteriores fracciones, podrán ser realizadas por las autoridades competentes en las entidades federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

Para los efectos de esta ley, se entiende por:

- a) Bosque nativo: El que se desarrolla por acción de la naturaleza, sin que medie ninguna participación humana y,*
- b) Plantación forestal comercial: Son los predios en los cuales se desarrolla la siembra de especies forestales maderables para su comercialización.*

El proyecto se somete a evaluación para obtener la autorización para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que el área del sitio se localizan elementos arbóreos nativos, de los cuales se requiere su derribo, no es objeto del proyecto aprovechar la madera con fines comerciales, sin embargo, se les dará un buen uso a los residuos maderables.

TITULO QUINTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL

CAPITULO I. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

ARTICULO 117. *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El presente estudio considera que el derribo de las especies arbóreas únicamente se realizará en la superficie requerida por el proyecto, este procedimiento no excederá el número de especies contempladas, por ello no se comprometerá la biodiversidad, el deterioro de la calidad del agua, ni la disminución de la captación pluvial en las inmediaciones del sitio del proyecto. Sin embargo, es claro que las condiciones naturales del sitio en donde se pretende ejecutar la construcción del desarrollo habitacional Verala La Peña no se restablecerán a su estado original, por ello se propone un Programa de reforestación como medida de compensación, para el cuál se tendrá acercamiento con el municipio para disponer de un sitio desprovisto de vegetación arbórea.

ARTICULO 118. *Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Los trámites necesarios para el proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERALA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, serán realizados en tiempo y forma para la evaluación oportuna del DTU.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS)

TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. *El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.*

CAPÍTULO SEGUNDO El Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

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, el cual contendrá lo siguiente:*

I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

- II. Lugar y fecha;*
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*
- IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo...

Artículo 122. *La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo...*

Artículo 123. *La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.*

El proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, presenta los elementos primordiales de la manifestación de impacto ambiental y el estudio técnico justificativo en relación a los términos requeridos por el Documento Técnico Unificado.

Artículo 126. *La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento. La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.*

El proyecto ejecutará la extracción de materias primas para dar una disposición final externa al área de Cambio de Uso de Suelo, esto aplicará para las trozas de cortas y largas dimensiones; en lo referente a la pedacería de follaje, ramas y puntas estas serán trituradas y se reincorporarán a las áreas verdes destinadas dentro del proyecto y en el área a reforestar.

Artículo 127. *Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.*

El promovente presenta el Documento Técnico Unificado correspondiente, en base a la guía de especificaciones de la Secretaría.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

- I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;
- II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

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

- I. Aceites lubricantes usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;

Dentro de las medidas de mitigación se establecerán acciones que favorezcan el manejo de los residuos peligrosos generados en el sitio de construcción, desde la prevención de generación hasta la disposición final de dichos residuos.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

Los residuos peligrosos existentes en el área de construcción serán identificados y clasificados adecuadamente, para posteriormente ser almacenados y dispuestos a un sitio de disposición final autorizado.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Durante el desarrollo del proyecto, se separarán los residuos peligrosos y se colocarán en contenedores idóneos para su almacenamiento, mientras que para la disposición final se dará mediante la contratación de una empresa autorizada para recolectar, transportar y dar disposición final de ellos.

LEY DE AGUAS NACIONALES

TÍTULO PRIMERO Disposiciones Preliminares

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

Previo a la realización del proyecto serán consideradas las disposiciones establecidas en la presente ley, con la finalidad de garantizar la preservación de su cantidad y calidad de los rasgos hídricos presentes en el sitio del proyecto.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Se ha determinado que en el área del sitio del proyecto no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial pero próximo al sitio se encuentra la Presa de Valle de Bravo, no habrá impacto alguno, pero de todas formas se tendrán las medidas de prevención para prever cualquier daño sobre la Presa de Valle de Bravo.

Capítulo V Organización y Participación de los Usuarios y de la Sociedad.

Reformada DOF 29-04-2004

ARTÍCULO 14. En el ámbito federal, "la Comisión" acreditará, promoverá y apoyará la organización de los usuarios para mejorar el aprovechamiento del agua y la preservación y control de su calidad, y para impulsar la participación de éstos a nivel nacional, estatal, regional o de cuenca en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Dentro del área del sitio del proyecto no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial, pero el sitio del proyecto tiene colindancias con La Presa Valle de Bravo por lo cual se emplearán medidas de prevención para que las actividades de construcción se encuentren en apego a la legislación.

XV.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

El Estado de México cuenta con el denominado Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) que fue publicado en la Gaceta del Gobierno, periódico oficial del Gobierno del Estado de México el 04 de junio de 1999, siendo modificado mediante la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (MOETEM), publicado en la Gaceta del Gobierno del 19 de diciembre de 2006.

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Por lo tanto, tiene como objetivo inducir los usos del suelo y actividades productivas para proteger el ambiente, preservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales y como soporte y guía para la regulación del uso del suelo.

De acuerdo a lo anterior el POETEM se orienta a fomentar el crecimiento económico y social de los recursos de la región, elevar el nivel de vida de sus habitantes y aprovechar racionalmente los recursos naturales, por lo que, debido a la fuerte atracción y dinámica del Estado de México fue necesaria la actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico, redefiniendo las unidades ecológicas y de 602 unidades ecológicas que presentaba el POETEM en 1999 se definieron 713 unidades, dentro de las cuales está comprendido el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el modelo de POETEM actualizado, el 26.55% del Territorio estatal tiene política de protección, el 35.16% de conservación, el 6.33% de restauración y el 31.96% de aprovechamiento. En lo que respecta a los usos predominantes el 42.09% es agrícola, 25.43% es área natural protegida, 16.33% es forestal, 4.18% es para flora y fauna, 9.54% es pecuario, 1.31% presenta cuerpos de agua, 0.53% tiene uso de acuacultura y 0.59% es de uso minero.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

Instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Publicado en el diario oficial de la federación el 7 de octubre de 2012. Este instrumento tiene como objetivo esencial, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al Gobierno federal de México, a través de la SEMARNAT, le correspondió establecer las bases para que las secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural.

Tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas para cada una de las regiones identificadas.

Regionalización ecológica. La base de la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

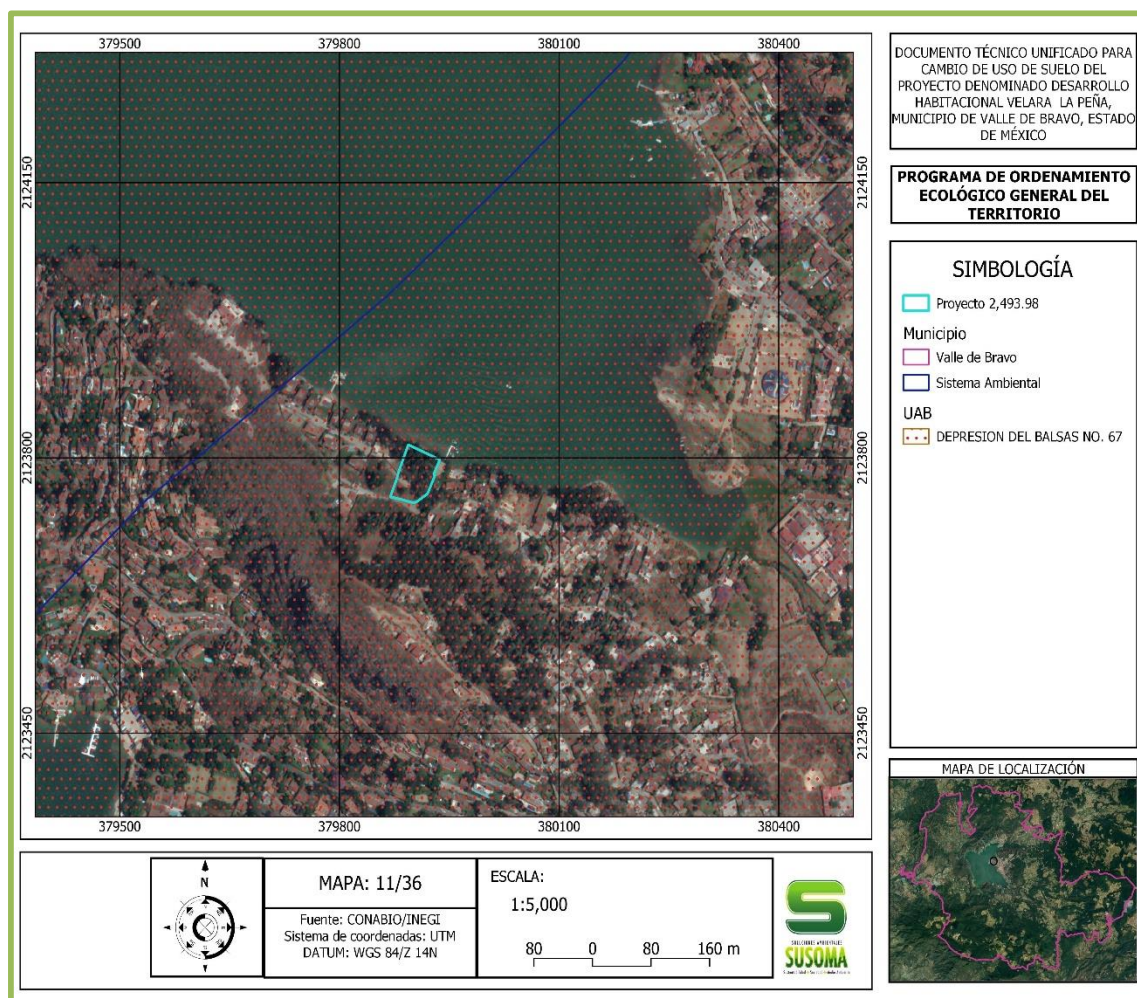
Con este principio se obtuvo como resultado el establecimiento de una regionalización ambiental (biofísica) nacional de 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), compuesta por 24 mapas, a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para construir la propuesta del POEGT.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten el mismo nivel de atención prioritaria, de política ambiental y la aptitud sectorial. Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se pueden presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

De acuerdo con las categorías del estado actual de medio ambiente (2008) y el grado de conflictos o sinergias ambientales, se clasificaron 5 niveles de atención prioritaria (Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja).

De manera particular y con base en la cartografía elaborada en gabinete, el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **67-Depresión del Balsas**, Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable, Prioridad de atención: Media.

MAPA 17. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO
APLICADO AL PROYECTO.

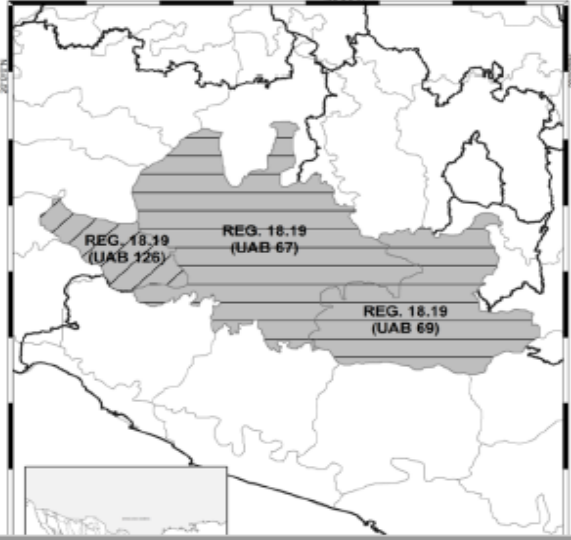


De acuerdo a los lineamientos del presente programa, en la siguiente tabla se describe la incidencia del proyecto en la unidad Ambiental Biofísica correspondiente.

TABLA 74. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA.

CLAVE REGIÓN	18:19
UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)	67
NOMBRE DE LA AUB	Depresión del Balsas
RECTORES DEL DESARROLLO	Forestal-Minería
COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Agricultura-Ganadería
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	Poblacional-Preservación de Flora y Fauna
OTROS SECTORES DE INTERÉS	SCT
POLÍTICA AMBIENTAL	Restauración y Aprovechamiento sustentable
NVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	Medio
ESTRATEGIAS SECTORIALES	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.

TABLA 75. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

	Unidad Ambiental Biofísica que la compone:67. Depresión del Balsas
	Localización: Noreste de Guerrero y este de Michoacán Superficie en Km2: 18,314.4 Población Total: 861,567 hab Población Indígena: Mazahua-Otomí
ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de 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/km2): Baja. El uso de suelo 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 índice medio de salud. 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 manera. Alta importancia de la actividad ganadera.
ESCENARIO AL 2033:	Muy crítico.
POLÍTICA AMBIENTAL	Restauración y Aprovechamiento sustentable.
PRIORIDAD DE ATENCIÓN:	Medio

A continuación, la vinculación del proyecto con las estrategias aplicables.

Grupo I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

A) PRESERVACIÓN

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad

El proyecto sólo hará el cambio de uso de suelo en el polígono autorizado y propone realizar programas de rescate y reubicación de flora y fauna como medidas de mitigación.

2. Recuperación de especies en riesgo

De acuerdo a los muestreos de flora y fauna no se encontraron especies de flora y fauna con estatus de riesgo o peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010., pero se llevarán a cabo la realización del Programa de rescate y reubicación de Flora y Fauna.

3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

El proyecto realizó recorridos, muestreo de flora y fauna para realizar el análisis que habrá de impactarse a los factores bióticos y abióticos del sitio del proyecto para implementar medidas de prevención, mitigación y restauración.

B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

El proyecto no realizará aprovechamiento de los recursos del sitio del proyecto.

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

El presente criterio no es vinculable con los objetivos del proyecto.

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

El presente criterio no es vinculable con el proyecto.

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

El proyecto no realizará aprovechamiento forestal ya que serán triturados y depositados con la tierra del despalme para después ser ocupados en las actividades de reforestación.

8. Valoración de los servicios ambientales.

Se realizarán los muestreos y el análisis de los servicios ambientales para el sitio del proyecto

C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

12. Protección de los ecosistemas.

Se llevarán a cabo los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, además de implementar las medidas de prevención, mitigación y restauración.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

El proyecto solo fomentará el uso de biofertilizantes en las actividades de reforestación y prácticas de propagación vegetativas.

D) RESTAURACIÓN

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

El proyecto realizará la restauración del suelo, además realizará el rescate de flora y fauna previo a las actividades de desmonte y reubicará a las especies encontradas en sitios con las mismas características del sitio donde se rescataron.

E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN DE SERVICIOS.

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

El presente criterio no tiene vinculación con el proyecto.

15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

El presente criterio no es vinculable con los objetivos del proyecto.

GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA

C) AGUA Y SANEAMIENTO

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

El proyecto obtendrá los servicios públicos del municipio además implementará ecotécnicas como la captación de agua pluvial.

D) INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL.

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

El presente criterio no es aplicable al proyecto.

E) DESARROLLO SOCIAL

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 los recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

La construcción del proyecto traerá consigo la generación de fuentes de empleo ya que ocupará mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo de las actividades, lo que incrementará la calidad de vida de los trabajadores.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

El presente criterio no es vinculable con el proyecto.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante los impactos climatológicos adversos.

El presente criterio no es vinculable con el proyecto.

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.

El presente criterio no es vinculable con el proyecto.

37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

El presente criterio no es vinculable con el proyecto.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

El proyecto generará empleos en la zona además de derrama económica por el uso de bienes y servicios en el municipio.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, 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.

El presente criterio no es vinculable al proyecto.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

El presente criterio no es vinculable al proyecto.

GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.

A) MARCO JURÍDICO.

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

El presente criterio no es vinculable al sitio del proyecto.

B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la información Agraria para impulsar proyectos productivos.

El presente criterio no tiene vinculación con el proyecto.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal, municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El presente criterio se apegará a la normatividad vigente y gestionará ante las autoridades competentes autorizaciones en relación al Desarrollo urbano del municipio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA, EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

Que el Programa de Ordenamiento Ecológica de la Región de la Mariposa Monarca, abarca una extensión aproximada de 9,519.43 km² y está circunscrita a 11 municipios en el Estado de México y a 16 municipios en el Estado de Michoacán, haciendo un total de 27 municipios, siendo el más extenso el municipio de Hidalgo con 1 154.55 km² y el más reducido Aporo con 52.84 km².

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

Para el caso de los 11 municipios del estado de México, el Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 unidades de gestión ambiental y comprende 8 tipos de usos de suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25%, Pecuario 7.51%, Cuerpos de Agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

POLÍTICAS AMBIENTALES

Las políticas ambientales se definieron con base en la LGEEPA y al Manual de Ordenamiento Ecológico correspondiente, con algunas modificaciones, las cuales se describen a continuación

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 en el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales). Con esta política se busca proteger ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

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, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares etc.

RESTAURACIÓN

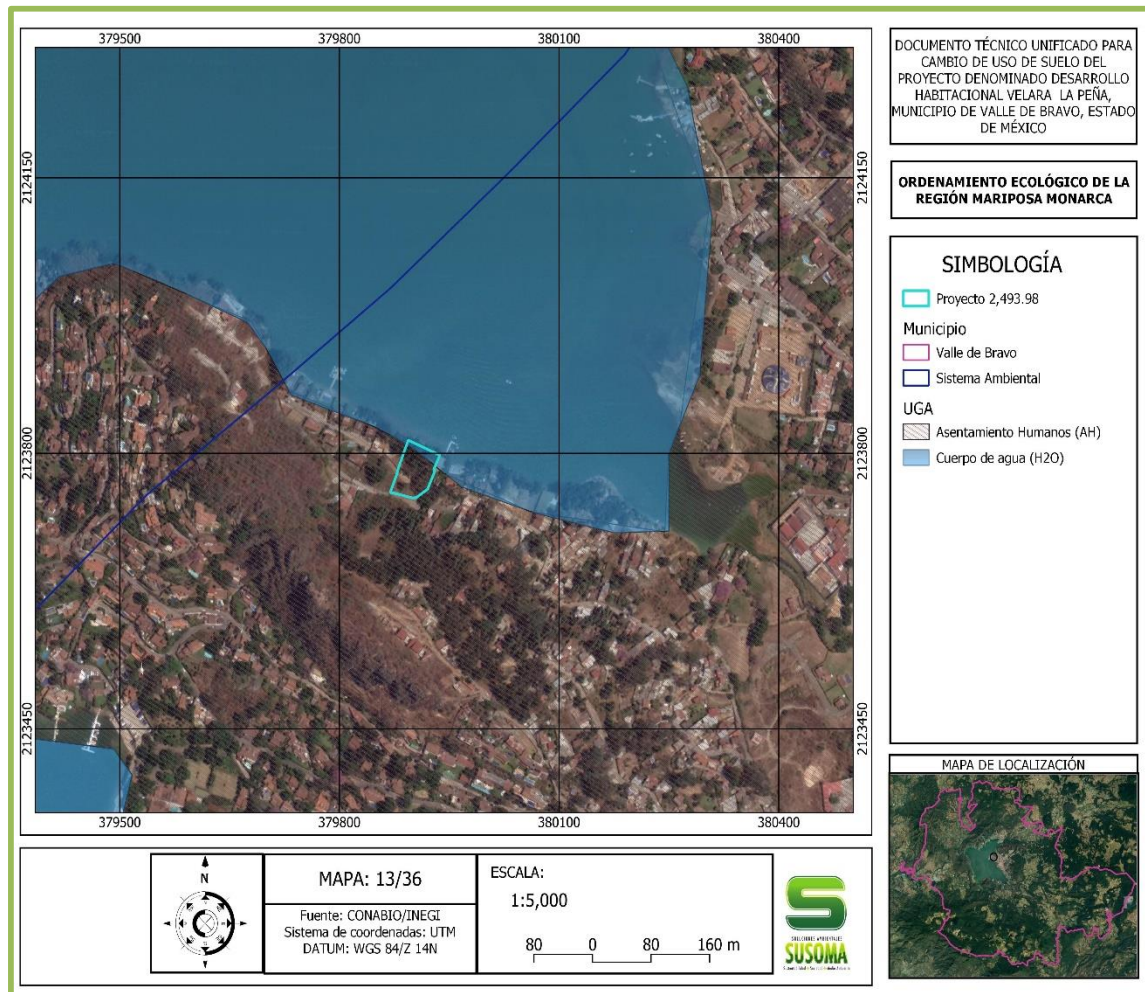
Se aplicarán a aquellas áreas que deben sujetarse a programas específicos de recuperación de los recursos naturales. Estas son las áreas que presentan procesos acelerados de deterioro ambiental como suelos erosionados cuyo potencial productivo (para agropecuario o usos forestales) es nulo o extremadamente pobre. Esta política implica la restauración 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 más óptimo de los recursos naturales y/o para el desarrollo agropecuario o forestal. En estas 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.

De manera particular y con base en la cartografía elaborada en gabinete, el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, se encuentra considerado como Asentamientos Humanos y Cuerpo de Agua, por lo tanto, no le aplica ningún criterio ecológico de regulación ambiental. Pero se tomarán las medidas de prevención y mitigación para evitar daños al ambiente.

**MAPA 18. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA
MONARCA APLICADO AL SITIO DEL PROYECTO.**



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

Que la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco pertenece a la Cuenca del Balsas y se ubica en la región poniente del Estado de México cuenta con una superficie de 775.6 km², lo que representa aproximadamente el 3.44% del territorio estatal.

Que el territorio ocupado por la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco incluye a ocho municipios mexiquenses, como a continuación se describe:

MUNICIPIO	SUPERFICIE DENTRO DE LA SUBCUENCA CON RESPECTO A LA SUPERFICIE MUNICIPAL %	SUPERFICIE DENTRO DE LA SUBCUENCA KM ²	%
Valle de Bravo	100	421.90	54.39
Amanalco	100	219.43	28.29
Donato Guerra	22.8	43.80	5.64
Villa de Allende	12.8	40.84	5.26
Villa Victoria	5.6	23.84	3.07
Temascaltepec	2.9	16.02	2.06
Zinacantepec	2.7	8.26	1.06
Almoloya de Juárez	0.4	2.20	0.28

Modelo de Ordenamiento Ecológico

Es una representación gráfica que conjuga la zonificación de las 111 UGA's, las políticas ambientales y uso predominante para cada una de ellas.

Derivado de la evaluación de las condiciones ambientales de las UGA's y planteando escenarios deseados, tendenciales y deseables, se determinaron las políticas ambientales, los usos de suelo predominantes y los criterios de regulación ecológica más apropiados.

POLÍTICAS AMBIENTALES

Con las políticas ambientales se busca 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.

Las políticas ambientales aplicables al territorio de la Subcuenca, permiten la articulación de las políticas públicas de los sectores económicos.

POLÍTICA DE PROTECCIÓN

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

POLÍTICA DE CONSERVACIÓN

Se aplica a las unidades donde se privilegia el mantenimiento de la función natural del ecosistema, con restricciones en el cambio de uso de suelo.

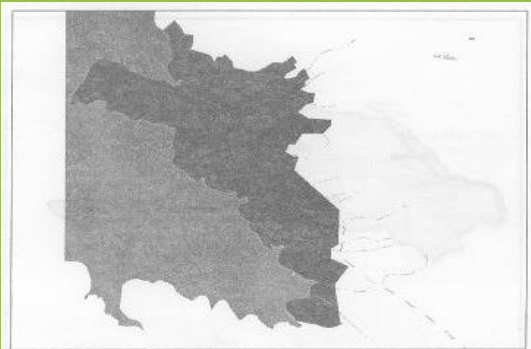
POLÍTICA DE RESTAURACIÓN

Se considera en las unidades que requieren revertir los procesos de degradación para recuperar la calidad ambiental.

POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO

Se establece en aquellas unidades cuya condición es apta para el desarrollo sustentable de actividades productivas, de servicios y socialmente útiles.

En particular para el proyecto denominado DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERALA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se encuentra en Unidad de Gestión Ambiental **Ah 1 71**, la cual se describe a continuación:

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Ah 1 71		Nombre: Valle de Bravo	
		Municipio: Valle de Bravo	
		Superficie: 496.54 ha	
		Longitud E 377912	
		Latitud N 2118716	
ASPECTOS NATURALES		Vegetación: Zona urbana	
		Geomorfología: Laderas metamórficas, volcanes y laderas andesíticas	
		Edafología: Acrisol, regosol y Feozem	
		Subcuenca: Las Flores, La Cascada, Arroyo Chiquito la Yierbabuena.	
CALIDAD ECOLÓGICA		Muy Baja	
FRAGILIDAD AMBIENTAL		Baja	
PRESIÓN ANTROPOGÉNICA		Alta	
VULNERABILIDAD AMBIENTAL		Baja	
USOS DE SUELO		PREDOMINANTE	Asentamientos humanos
		COMPATIBLE	Infraestructura y Turismo
		CONDICIONADO	X
		INCOMPATIBLE	Todos los demás
POLÍTICA TERROTORIAL		APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA POR USO DE SUELO		PREDOMINANTE	AH 1, 3, 4, 6, 7, AH 9 a AH 20
		COMPATIBLE	EI 2, EI4 A EI43, EI 47 A EI 52, C-1 a C-16, TU 2 a TU 7, MAE 32.
		CONDICIONADO	X

A continuación, se realiza la vinculación de los criterios de regulación ecológica con el proyecto.

AH 1. El número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.

La densidad de población para el uso de suelo habitacional en la que se realizará la construcción del desarrollo habitacional viene regida en la tabla de uso de suelo del programa de ordenamiento ecológico regional de la subcuenca del Valle de Bravo-Amanalco.

AH 3. Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización de un plan director de desarrollo urbano.

El área del proyecto se encuentra en una zona habitacional la cual cuenta con un plan de desarrollo urbano donde indica las características y la tabla de usos de suelo permitidos.

AH 4. No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.

Para el sitio del proyecto no se tiene contemplado construir establos y corrales.

AH 6. Se recomienda que, en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta.

Este criterio no aplica al proyecto pues el sitio donde se desarrollará en una zona que se encuentra perturbada y con asentamientos urbanos.

AH 7. Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 9. La factibilidad para la creación y la ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a un estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 10. La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco de años.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 11. Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 12. La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 13. Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.

El presente proyecto se encuentra fuera del área de reserva o zona federal de la presa de Valle de Bravo, por lo cual el presente precepto no es aplicable al proyecto.

AH 14. En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m²/habitante.

El sitio del proyecto contempla sitios destinados a áreas verdes con especies nativas de la región y plantas de ornato.

AH 15. Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.

Se contempla para las áreas verdes la utilización de abonos verdes y orgánicos para el sitio del proyecto.

AH 16. En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.

Se tiene contemplado para las áreas verdes utilizar especies nativas de la región del municipio de Valle de Bravo.

AH 17. Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.

El predio donde se realizará la construcción del desarrollo habitacional no tendrá en algún futuro cercano lotificaciones subsecuentes.

AH 18. Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.

El sitio donde se ejecutará el proyecto se encuentra en una zona habitacional y urbanizada por lo que el predio no cae en una zona agrícola.

AH 19. Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en una zona habitacional y urbanizada y no a lo largo de la carretera por lo que este criterio no aplica al proyecto.

AH 20. Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.

Este criterio no tiene vinculación con el sitio del proyecto ya que no se encuentra ubicado a lo largo de la carretera sino en una zona habitacional y urbanizada.

El 2. La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.

El proyecto del desarrollo habitacional se someterá a evaluación en materia de Impacto ambiental para estar en cumplimiento con la normatividad de la autoridad correspondiente.

El 4. Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.

Este criterio no aplica al proyecto ya que la actividad que nos ocupa es la construcción de un desarrollo habitacional, pero se tomará en cuenta la actividad de reciclaje de los residuos sólidos urbanos (pet, cartón, vidrio) que se produzcan en la obra y su disposición final será a través de negocios o empresas que se dediquen a este giro.

El 5. Los asentamientos humanos mayores a 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.

Dentro del sitio del proyecto se colocarán contenedores rotulados para clasificar los desechos de los residuos sólidos urbanos que se generen durante las actividades de construcción del desarrollo habitacional y serán dispuestos a través del sistema de limpia del municipio.

El 6. Los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.

El sitio del proyecto donde se desarrollará el proyecto es una zona habitacional con más de 500 habitantes por lo que no es necesario realizar el programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.

El 7. La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.

Las actividades que se llevarán a cabo para la construcción del desarrollo habitacional no se contemplan actividades o acciones sobre el cuerpo de agua con el que se encuentra colindante el área del proyecto.

El 8. Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.

Se promoverá y fomentará un programa integral de reducción, separación y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

El 9. Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.

No se realizará actividades de disposición final de desechos sólidos ya que el proyecto que nos ocupa es la construcción de un desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo por lo que este criterio no aplica al proyecto en cuestión.

El 10. La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1994 y NOM-084-ECOL-1994.

Este criterio no tiene vinculación con las actividades del proyecto ya que se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo.

El 11. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.

Este criterio no tiene vinculación con el sitio del proyecto ya que se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo.

El 12. La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una Manifestación de Impacto Ambiental.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto ya que el proyecto que nos ocupa es de giro constructivo de un desarrollo habitacional y la autorización para cambio de uso de suelo.

El 13. No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.

No se realizará la quema de los productos del desmonte, sino que se resguardarán dentro del sitio del proyecto y posteriormente se utilizarán como abono para las áreas verdes que se tienen contempladas en el proyecto y la actividad de reforestación.

El 14. Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.

Se fomentará y promoverá el composteo de los residuos vegetales para ser utilizados en las áreas verdes del proyecto y la reforestación.

El 15. El manejo de envases y empaques se deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.

La maquinaria que se utilice para el proyecto deberá estar en óptimas condiciones de funcionamiento además que no se llevarán a cabo reparaciones o mantenimiento de la maquinaria en el sitio con el fin de no generar residuos peligrosos en el sitio del proyecto, sino que cualquier compostura o reparación de la maquinaria se realizará en talleres especializados fuera de la zona del proyecto.

El 16. La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.

No se dará mantenimiento o reparación a la maquinaria y a los vehículos de carga en el sitio del proyecto para evitar generar residuos peligrosos, sino que se llevarán a talleres especializados para su mantenimiento y reparación de ser necesario.

El 17. Se promoverá la instalación de letrinas secas.

Se fomentará el uso de baños ecológicos o en su defecto se utilizarán sanitarios portátiles con el fin de evitar el defecar al aire libre.

El 18. Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto pues cumple con los objetivos del proyecto.

El 19. El tratamiento in situ de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario, podrá contemplar sistemas como: humedal artificial, generación de biomasa, etc.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto pues se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y el cambio de uso de suelo.

El 20. Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua in situ.

El sitio del proyecto donde se ejecutará la construcción del desarrollo habitacional tramitará ante las autoridades correspondientes la autorización o permisos para realizar las descargas de aguas residuales en el drenaje municipal.

El 21. Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.

Se fomentará y promoverá un sistema de agua pluvial que se encuentre separado del drenaje sanitario para que la colecta de agua pluvial pueda ser aprovechada en actividades de riego de las áreas verdes del proyecto u otras actividades.

El 22. Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 500 hab. Deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.

El proyecto tramitará el servicio de factibilidad de drenaje y alcantarillado ante las autoridades municipales para solventar este servicio al desarrollo habitacional.

El 23. Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996, la NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

Las descargas residuales del proyecto se encontrarán bajo cumplimiento de las normas ecológicas y de la Ley de Aguas nacionales y su reglamento para estar en apego a la normatividad vigente.

El 24. En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán tratar las aguas grises in situ.

La zona donde se llevará a cabo la construcción del desarrollo habitacional y el cambio de usos de suelo se encuentra en una zona con más de 500 habitantes por lo que este criterio no aplica al proyecto.

El 25. Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996, la NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de Agua Nacionales y su reglamento.

El proyecto fomentará y promoverá que las aguas residuales se encuentren bajo los términos de la NOM-CCA-026-ECOL-1996, NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de aguas Nacionales y su reglamento.

El 26. En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.

La zona donde se llevará a cabo la construcción del desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo se encuentra en una zona con más de 500 habitantes por lo que este criterio no aplica al proyecto.

El 27. Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización y disposición de aguas residuales.

Se promoverá y fomentará un sistema de colecta, minimización y disposición de aguas residuales para el desarrollo del proyecto y así contribuir a minimizar los estragos al medio ambiente.

El 28. Se promoverá la reutilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.

Se fomentará el uso del agua pluvial para el riego de las zonas verdes del proyecto.

El 29. Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.

Este criterio no aplica el proyecto ya que no se realizará tratamiento de aguas, por lo que este criterio no aplica al proyecto.

El 30. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto ya que no se realizará el tratamiento de aguas residuales.

El 31. Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para drenaje doméstico.

El proyecto de la construcción del desarrollo habitacional no tiene contemplado en su proyecto ejecutivo la construcción de pozos de absorción para drenaje doméstico.

El 32. Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, podrán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001-ECOL/1193.

Este criterio no tiene vinculación con la actividad del proyecto ya que no se realizará tratamiento de aguas residuales por lo tanto no habrá lodos activados.

El 33. Se deberá desarrollar infraestructura de drenaje en las áreas donde este servicio no exista para que las aguas residuales desemboquen directamente a la laguna de oxidación.

Este criterio aplica al proyecto porque no se realizarán actividades de tratamientos de agua por lo tanto no existe vinculación alguna.

El 34. No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.

El sitio del proyecto no realizará descargas de drenaje sanitario al cuerpo de agua con el que se tiene colindancias para las etapas de preparación del sitio y construcción se tiene contemplado la contratación de sanitarios portátiles para cubrir esta necesidad y además se tramitará el servicio de factibilidad de drenaje y alcantarillado ante las autoridades municipales para que autoricen conectarse al drenaje municipal.

El 35. Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona.

Este criterio no aplica al proyecto pues no se realizarán apertura o construcción de carreteras, ya que el sitio del proyecto es una zona urbanizada con infraestructura vial, por lo que no será necesario dichas actividades.

El 36. Se prohíbe la ampliación del derecho de vía.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto ya que este se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo.

El 37. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto Ambiental y autorización de la autoridad competente.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto ya que este se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización de un cambio de uso de suelo.

El 38. Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y revegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.

Para el desmonte que se realizará en el proyecto del desarrollo habitacional será mediante la utilización de motosierras.

El 39. Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.

No habrá taludes en caminos en el sitio del proyecto, pero en caso contrario de que se presentarán se tomará en cuenta la recomendación.

El 40. Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.

La zona en la que se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona habitacional y urbanizada por lo que este criterio no aplica al proyecto.

El 41. No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.

No se derribarán árboles o arbustos en las orillas de los caminos de la zona habitacional donde se encuentra el proyecto, solo dentro del sitio autorizado para el cambio de uso de suelo,

El 42. Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.

Se tomarán las medidas de precaución y prevención así mismo la señalética para de control de tráfico vehicular y peatonal.

Ei 43. La apertura de nuevos caminos rurales se realizará previa autorización y opinión favorable del consejo técnico asesor del área Natural Protegida.

Este criterio no tiene vinculación con las actividades del proyecto ya que la actividad que nos ocupa es la construcción de un desarrollo habitacional.

El 47. La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una Manifestación de Impacto Ambiental.

Este criterio no aplica al proyecto ya que en el sitio donde se encuentra el proyecto es una zona urbana que ya cuenta con los servicios públicos para ser brindados a la población.

El 48. La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto, ya que la actividad del proyecto que nos ocupa se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización para el cambio de uso de suelo.

El 49. Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.

Se promoverá y fomentará el uso de fuentes alternativas de energía renovables en el desarrollo habitacional.

El 50 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.

Se considerará aplicar este criterio en el sistema de captación de agua pluvial para que la infraestructura del drenaje pluvial tenga un retorno de 50 años.

El 51. Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.

El sitio del proyecto se encuentra en una zona habitacional y urbanizada por lo que este criterio no tiene vinculación con el proyecto.

El 52. Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.

Se llevará a cabo un sistema de captación de agua pluvial como medida de mitigación al ambiente.

C-1. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.

Los materiales derivados de las excavaciones de las obras del proyecto se mantendrán en todo momento dentro del predio donde se realizará la construcción del desarrollo habitacional.

C-2. Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.

Para la generación de ruido por la maquinaria se tomarán como medida que las horas de trabajo se realizaran en un horario diurno de 8am a 6pm para evitar molestias a la población circundante, los aceites y grasa que pudieran ser derramados en el sitio del proyecto se evitarán realizando los mantenimientos a las 10 000 horas de funcionamiento en talleres especializados y fuera del sitio del proyecto.

C-3. La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación en materia de impacto Ambiental.

El proyecto para la construcción del desarrollo habitacional presenta a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental para dar cabal cumplimiento en materia de impacto ambiental.

C-4 Solo la superficie de desplante podrá ser despalmada totalmente.

Para la superficie del proyecto que nos ocupa solo se realizará el desmonte y despálme en el área autorizada por las autoridades en materia ambiental.

C-5. Previo a la preparación y construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales, zona federal marítimo terrestre u otros ecosistemas relevantes.

El sitio del proyecto se ubica en un predio dentro de una zona habitacional y urbanizada y aunque colinda con la presa de valle de bravo, no se llevarán actividades de construcción dentro de este ecosistema.

C-7. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.

Durante la ejecución del proyecto se colocarán contenedores debidamente rotulados para los residuos sólidos urbanos y se clasificarán en orgánicos e inorgánicos, la disposición final será a través del sistema de limpia del municipio.

C-8. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.

Para la construcción del desarrollo habitacional no se tiene contemplado la construcción de campamentos, pero si contará con un sistema de colecta y disposición final de los desechos sólidos a través del sistema de limpia del municipio.

C-9. Durante las obras de canalización y dragado, se utilizarían mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten suspensión y dispersión de sedimentos.

Este criterio no tiene vinculación con el desarrollo del proyecto ya que trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización de cambio de uso de suelo.

C-10 Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.

Este criterio no aplica pues en el desarrollo del proyecto no se tiene contemplado la construcción de campamentos.

C-11. Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración de sitio.

El proyecto en cuestión no tiene contemplada la etapa de abandono, pero de darse el caso se elaborará el programa de restauración del sitio

C-12 El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a Manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

Este criterio no tiene vinculación con el desarrollo del proyecto pues este se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y el cambio de uso de suelo.

C-13 No se permite la utilización de explosivos.

Este criterio no aplica al proyecto porque no habrá uso de explosivos.

C-14. Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.

Los productos de residuos de manejo especial se almacenarán temporalmente en contenedores rotulados y su disposición final deberá ser a través de confinamientos autorizados por el municipio.

C-15. Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.

Los materiales usados para la construcción serán adquiridos a través de empresas que se dediquen a la comercialización de estos.

C-16. El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.

Los materiales de construcción a utilizar se irán adquiriendo mediante la utilización de estos con el fin de evitar la dispersión de polvos.

TU-2. Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.

La actividad del proyecto en cuestión no son actividades recreativas, pero si contará con las medidas de prevención y mitigación para el manejo de los residuos sólidos urbanos.

TU-3. Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.

Este criterio no tiene vinculación con el proyecto pues se trata de la construcción de desarrollo habitacional y la autorización para cambio de uso de suelo.

TU-4. El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.

El área del sitio del proyecto se encuentra en una zona habitacional y urbanizada y no tiene relación con el criterio pues no se ubica en un área natural protegida.

TU-5. Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

Este criterio no aplica al proyecto puesto que se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización para el cambio de uso de suelo.

TU-6. Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes.

Este criterio no tiene vinculación alguna con el proyecto ya que este se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y el cambio de uso de suelo.

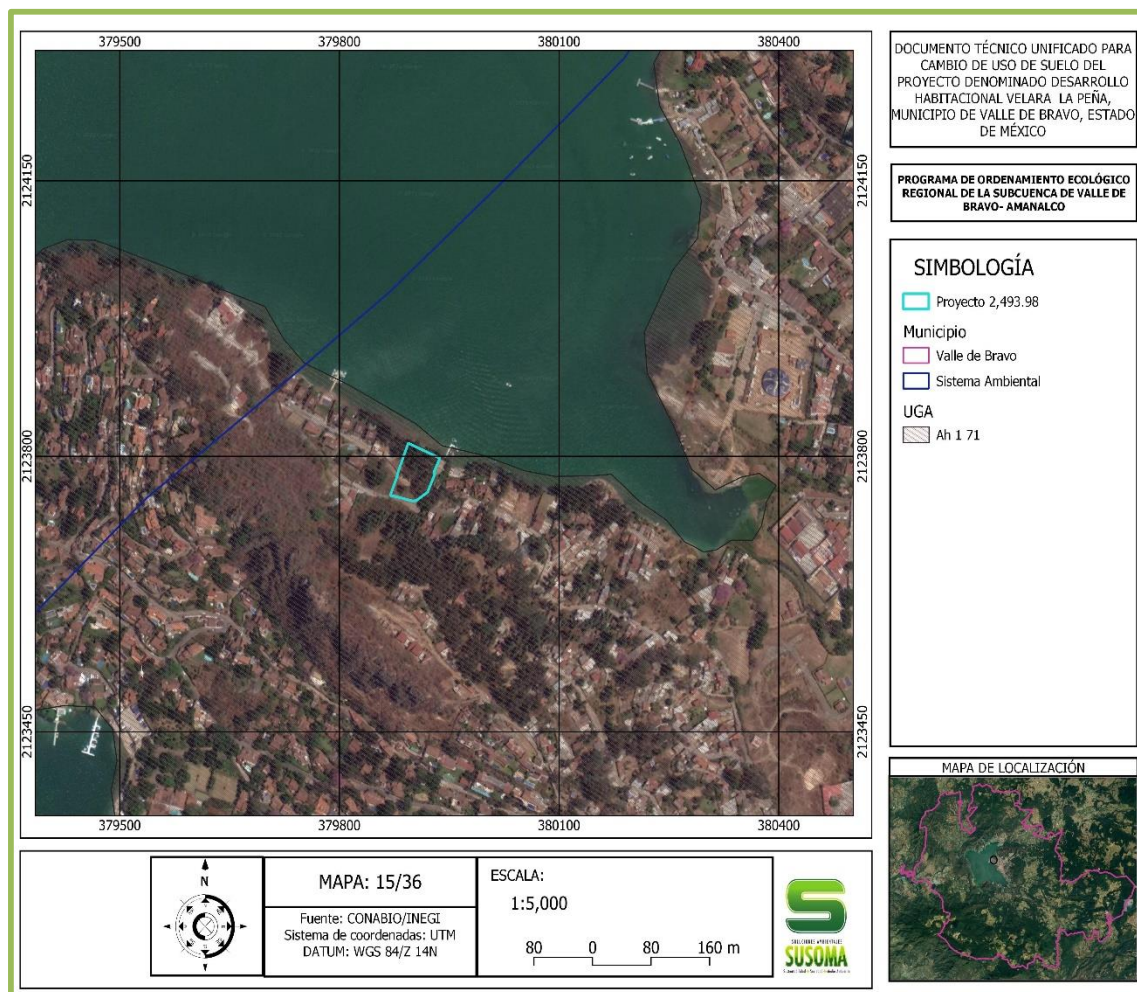
TU-7. Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.

El proyecto se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y cambio de uso de suelo por lo que no existirá colecta o extracción de algún elemento del ecosistema, pero se tomarán las medidas precautorias para salvaguardar la flora y fauna del sitio.

MAE-32. Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.

El proyecto se someterá a evaluación para el cambio de uso de suelo y solo desmontará la superficie autorizada.

MAPA 19. ORDENAMIENTO ECOL. REG.DE LA SUBCUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO.



El proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se encuentra dentro de zonas destinadas a usos urbanos, por lo que se encuentra en concordancia con lo dispuesto en el plan de ordenamiento ecológico regional de la subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco.

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO (MOETEM)

El Modelo de Ordenamiento Ecológico es la expresión gráfica del territorio que establece los fundamentos para transitar hacia la sustentabilidad, mediante la determinación de los usos predominantes del suelo, las cuatro políticas y los cinco grados de fragilidad ambiental.

Los criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal incluyen: tipo de suelo, pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial.

Las 4 políticas establecidas para el Ordenamiento Ecológico se definen a continuación:

Política de Protección. Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindibles su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su biodiversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo se podrán desarrollarse con altas restricciones y en atención a los intereses de la comunidad.

Política de Conservación. Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelos.

Política de 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 de suelo. En estos casos se permitirá actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

Política de Aprovechamiento. Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y removiendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

La fragilidad se expresa en cinco grados o intensidades: mínima, baja, media, alta y máxima. Esta se define con base en los aspectos naturales y la política ambiental establecidos en la unidad ecológica.

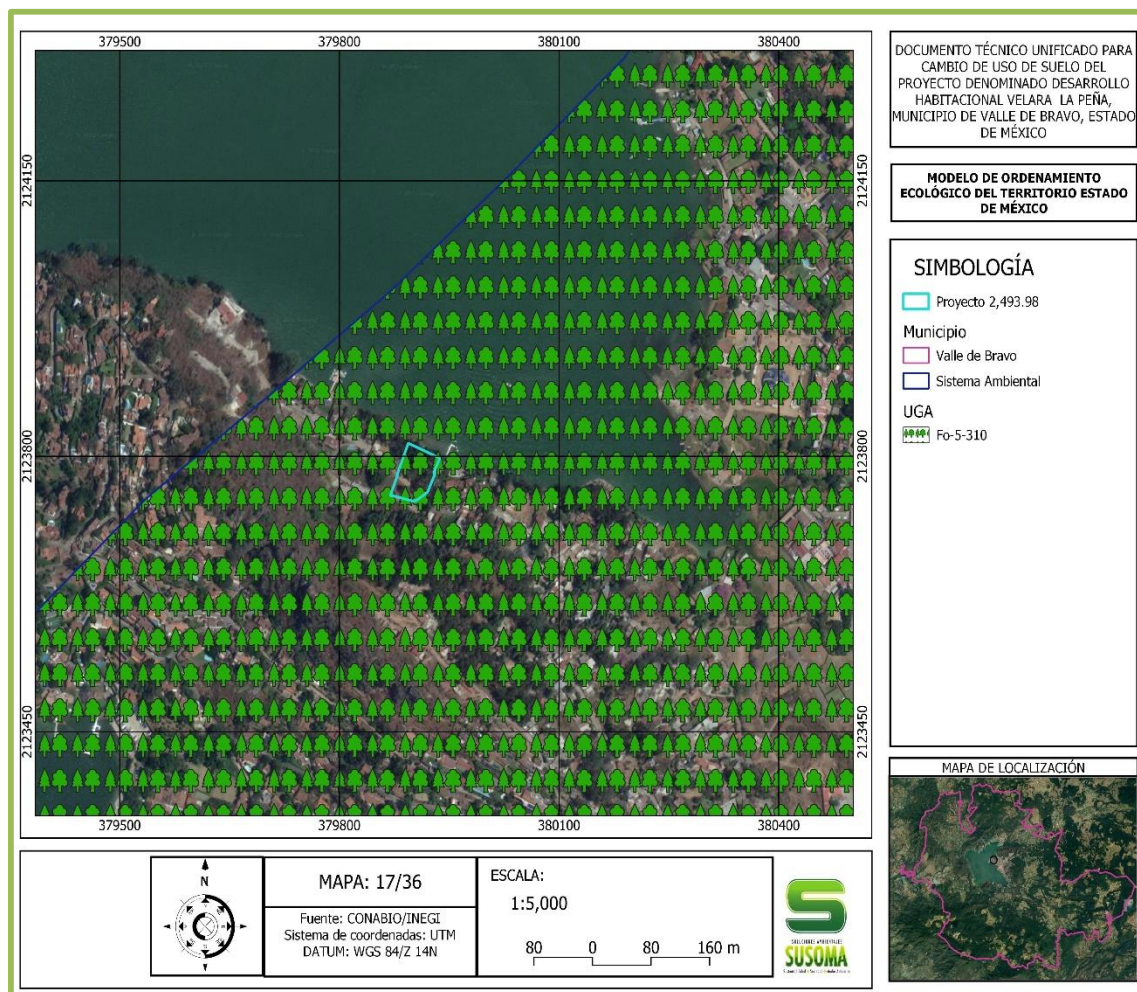
De acuerdo con la cartografía presentada en el mapa Unidades de Gestión Ambiental el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, se ubica dentro de la unidad ecológica **UGA-FO-5-310**, la cual presenta las siguientes características:

TABLA 76. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD GESTIÓN AMBIENTAL.

UNIDAD ECOLÓGICA	CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
14.4.1.035.310	FO-5-310	FORESTAL	MÁXIMA	CONSERVACIÓN	143-155, 170-178, 185, 196, 201-205

En el siguiente mapa, se muestra la ubicación del proyecto en la UGA FO-5-310 definida por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México:

MAPA 20. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO.



A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con la Política Ambiental aplicable al proyecto:

Política de Conservación

Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelos.

El proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO.*, contempla la construcción de un desarrollo habitacional, sin embargo se prevé trabajos de limpieza y retiro de vegetación los cuales impactarán adversamente la superficie donde se llevarán a cabo los trabajos, por ello se considera la ejecución de medidas de mitigación y compensación para otorgarle a las inmediaciones una restauración del medio biótico y del paisaje.

En la siguiente tabla se realiza la vinculación de los criterios ecológicos aplicables de regulación ambiental a considerar en el desarrollo urbano de la UGA **FO-5-310**.

TABLA 77. VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
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.	El sitio del desarrollo habitacional se encuentra en un área habitacional y no una zona agrícola ni pecuaria por lo que este criterio no aplica al proyecto.
144	Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores a 9%, cuya profundidad de suelo es menor a 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	En el sitio donde se ejecutará el proyecto no hay especies de fauna y flora catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
145	En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	El sitio del proyecto no se encuentra en un área con afloramientos de roca madre por lo tanto este criterio no aplica al proyecto.
146	Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	La realización del proyecto prevé la ejecución de un programa de reforestación, adicionalmente se consideran áreas verdes en el sitio del proyecto.
147	La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	Se realizará el programa de reforestación con especies nativas de la región del municipio del Valle de Bravo.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
148	La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	Para el programa de reforestación las plántulas obtenidas se comprarán en un vivero.
149	Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	El diseño del desarrollo habitacional ha sido en apego al relieve del entorno natural, se harán diseños específicos para el cauce hídrico.
150	En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.	El programa de reforestación para el proyecto no tiene contemplado la introducción de especies exóticas.
151	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	Se realizará una reforestación como medida compensatoria de 250 árboles con especies de la región.
152	Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	Este criterio no aplica con las actividades a desarrollar del proyecto en cuestión.
153	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	El proyecto en cuestión tramitará los permisos ante las autoridades pertinentes para el derribo de los árboles para estar en regla con las autorizaciones en materia ambiental.
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	El proyecto en cuestión tramitará los permisos ante las autoridades pertinentes para el aprovechamiento forestal para estar en regla con las autorizaciones en materia ambiental pero no es el objetivo del proyecto realizar un aprovechamiento forestal.
155	El programa de manejo forestal deberá garantizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos.	El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto se refiere a un desarrollo habitacional y se encuentra en una zona ya impactada por la mancha urbana.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	El presente criterio no aplica, debido a que el objetivo del proyecto se refiere al cambio de uso de suelo y la construcción de un desarrollo habitacional.
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto se refiere a un desarrollo habitacional y el objetivo es la autorización para el cambio de uso de suelo.
172	Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a un desarrollo habitacional y el objetivo principal es la autorización del cambio de uso de suelo.
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a un desarrollo habitacional y el objetivo principal es la autorización del cambio de uso de suelo.
174	Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	En el proyecto NO se tiene contemplada la extracción, captura y comercialización de la fauna, además se propone un Programa de rescate y reubicación de fauna.
175	Se deberá sujetar la opinión de la CEPANANF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el Territorio del Estado de México.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto a que no se realizaran colectas o aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, además se propone un programa de rescate y reubicación de flora.
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	El presente criterio no tiene vinculación con el proyecto.
177	Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	El presente criterio no tiene vinculación con el proyecto.
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	El proyecto tiene contemplado realizar un Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	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.	
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	El presente criterio no tiene vinculación con el proyecto.
186	Toda persona física o moral que pretenda brindar servicios turísticos en las inmediaciones de las presas existentes en la entidad deberá presentar un proyecto detallado de actividades, y la evaluación del Impacto Ambiental correspondiente.	No se tiene contemplado el servicio turístico en el sitio del proyecto por lo que este criterio no tiene vinculación con el proyecto.
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No hay vinculación entre el presente criterio y el proyecto.
188	Se permite la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-017-PESC/1994.	No aplica el presente criterio con la ejecución del proyecto.
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.	No hay vinculación entre el presente criterio y el proyecto.
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	No aplica el presente criterio con la ejecución del proyecto ya que este se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización del cambio de uso de suelo.
191	No se permitirá ningún tipo de actividad a una distancia menor a 100 metros alrededor de afloramiento superficiales de aguas subterráneas.	El sitio del proyecto no tiene colindancias con afloramiento superficiales de aguas subterráneas, aunque se encuentra cercano a la Presa de Valle de Bravo.
192	Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, es necesario desarrollar un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo.	El desarrollo del proyecto no tiene contemplado la extracción de agua de acuíferos pues se trata de la construcción de un desarrollo habitacional y la autorización del cambio de uso de suelo del sitio del proyecto.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
193	La extracción comercial de material de los lechos y riberas de los ríos, deberá evitar la modificación en la dirección y profundidad de los cauces y lechos.	Este criterio no tiene vinculación con los objetivos del proyecto.
194	Se deberá proteger las corrientes, arroyos, canales y cauces.	En las colindancias al área del sitio del proyecto se encuentra la presa de valle de bravo por lo que se protegerá con tapiales para evitar su deterioro.
195	Se deberá mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	Se realizarán obras hidráulicas para encausar los escurrimientos naturales.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Se realizarán obras hidráulicas para la captación del agua pluvial.
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas.	Se realizará una franja de amortiguamiento con especies de la región en las colindancias con la presa.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos de manejo especial se dispondrán en sitios autorizados.
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos de manejo especial se dispondrán en sitios autorizados.
204	Se permite la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	Los residuos de manejo especial se dispondrán en sitios que cuenten con autorización.
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	Este criterio no aplica a los objetivos del proyecto en comento.

Habiendo analizado los criterios y teniendo en cuenta la realización de la vinculación en cada criterio aplicable, se considera que el desarrollo y establecimiento del proyecto *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO.*, es viable, debido a que las restricciones de los criterios pueden ser mitigados y compensados durante la construcción y la operación del mismo.

XV.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).

PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO.

El Plan de Desarrollo Urbano forma parte del sistema de planeación del desarrollo urbano instituido en el Estado de México y está concebido como el instrumento técnico-jurídico que, en materia de planeación urbana, determina los lineamientos aplicables al ámbito municipal y sirven para promover la coordinación de esfuerzos municipales, estatales y federales que garanticen un desarrollo sustentable y armónico con el medio urbano, social y natural.

TABLA 78. Clasificación del territorio de Valle de Bravo 2018-2030

CLASIFICACIÓN	SUPERFICIE (HA)	%
Área Urbana	3,390.05	8.05
Área no urbanizable	37,481.98	88.99%
Área Natural Protegida	1,246.59	2.96%
Total municipal	42,119.00	100%

Zonificación de usos y destinos en áreas urbanas.

H: Habitacional

CU: Centro urbano

CH: Centro histórico

CS: Comercio y servicios

CRU: Corredor urbano (Expresada de manera lineal, no se expresa en área)

CRU-E: Corredor urbano estratégico (Expresada de manera lineal, no se expresa en área)

E: Equipamiento

IPN: Industria pequeña no contaminante

Zonificación y destinos en áreas no urbanizables

SSE: Superficie de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas

SSRN: Superficie de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales

AE: Aprovechamiento especial

PAR: Parque urbano

ANP: Área Natural Protegida (carácter estatal)

ZP: Zonas de Preservación

CA: Cuerpo de agua. No permite el aprovechamiento.

ZA: Zona arqueológica. (Se expresa de manera puntual, no en área). No permite ni genera normas de aprovechamiento.

M: Manantial. (Se expresa de manera puntual, no en área). No permite ni genera normas de aprovechamiento).

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, y a la cartografía elaborada en gabinete con el plan E2 y a la tabla de uso de suelo; el proyecto en comento se encuentra dentro de la **Zona habitacional H.667.A**, el cual se muestra a continuación en el siguiente mapa.

H-667-A. Se permite la instalación de usos de servicios dentro de la vivienda. El tamaño del lote mínimo permitido será de 400 m² de superficie y 17 m. de frente. Deberá dejarse por lo menos 50% de la superficie del terreno sin construir en habitacional y 50% en uso no habitacional (con dos cajones de estacionamiento como mínimo dentro del predio más los que marque la normatividad correspondiente).

XV.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Durante los trabajos y actividades constructivas del proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, se tendrá un mayor cuidado en las condiciones mecánicas y funcionales de los vehículos, a fin de minimizar las emisiones de gases contaminantes que pudieran ser ocasionadas por el mal funcionamiento de los vehículos, mismos que deberán de contar con su respectiva verificación vehicular.

NOM-045-SEMARNAT-2006

Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

En esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Cita que su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluye de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de minería.

El proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, considera la aplicación de los límites máximos permisibles del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor diésel, que sean utilizados por la empresa constructora para ejecutar la construcción del proyecto, ya que las emisiones de gases contaminantes tendrán que ser reducidas o mitigadas con el mantenimiento de los vehículos.

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

El proyecto *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, catalogará todos los residuos generados en el proceso constructivo, designará y dispondrá de los mismos para que tengan un destino final apropiado de acuerdo a su categoría CRETIB.

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.

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional.

Para su correcta interpretación se han contemplado las siguientes categorías de riesgo:

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

- **Sujetas a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Además, se anexa un listado específico en el cual se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: **Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.**

Para el proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO, no se ubican especies con categoría de riesgo; sin embargo, se contempla que las especies de fauna encontradas en el sitio sean reubicadas en áreas que garanticen su sobrevivencia y reproducción.

NOM-060-SEMARNAT-1994.

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal se establecen las especificaciones:

1. En las superficies forestales que presenten un relieve accidentado con pendientes fuertes y suelos fácilmente erodables se evitarán las cortas o matarrasa o tratamiento silvícola de alta intensidad, pudiéndose remover el sotobosque en los siguientes casos:
 - a) Cuando se trate de facilitar el desarrollo de la regeneración de las especies arbóreas.
 - b) En la construcción de cepas para reforestación.
 - c) En la construcción de obras para la retención de los suelos y control de la erosión.
2. Cuando se requiera reforestación se procurará con especies nativas de la región como medida preventiva contra la erosión.
3. En las superficies forestales que presenten suelos fácilmente erodables, los tratamientos silvícolas de alta intensidad, como las cortas de regeneración o matarrasa deberán realizarse en franjas alternas o en pequeñas superficies contiguas.
4. La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.

Dentro de las especificaciones de la presente norma, se plantea la reforestación como medida preventiva de erosión, el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, pretende el derribo de árboles, los cuales no excederán la superficie requerida por el trazo del proyecto y con ello no habrá mayores efectos adversos en las corrientes de agua existentes y el suelo, de esta manera se evitará la erosión y arrastre de materiales edáficos.

NOM-061-SEMARNAT-1994.

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

Si bien es cierto que existirá un derribo de árboles y actividades de despalme que eliminarán la presencia de vegetación y el hábitat de la fauna será alterado, se prevé que en las inmediaciones del trazo del proyecto se implemente una rehabilitación del medio biótico y del paisaje, en concordancia con los elementos originales para que con ello de paso a un proceso de revegetación.

NOM-080-SEMARNAT-1994

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.

El cumplimiento de esta norma prevalecerá durante los trabajos de preparación y construcción del proyecto *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VERA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, poniendo énfasis en los vehículos automotores.

XV.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

El proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO.*, se encuentra dentro del Área Natural Protegida de competencia federal, denominada “Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos de Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.

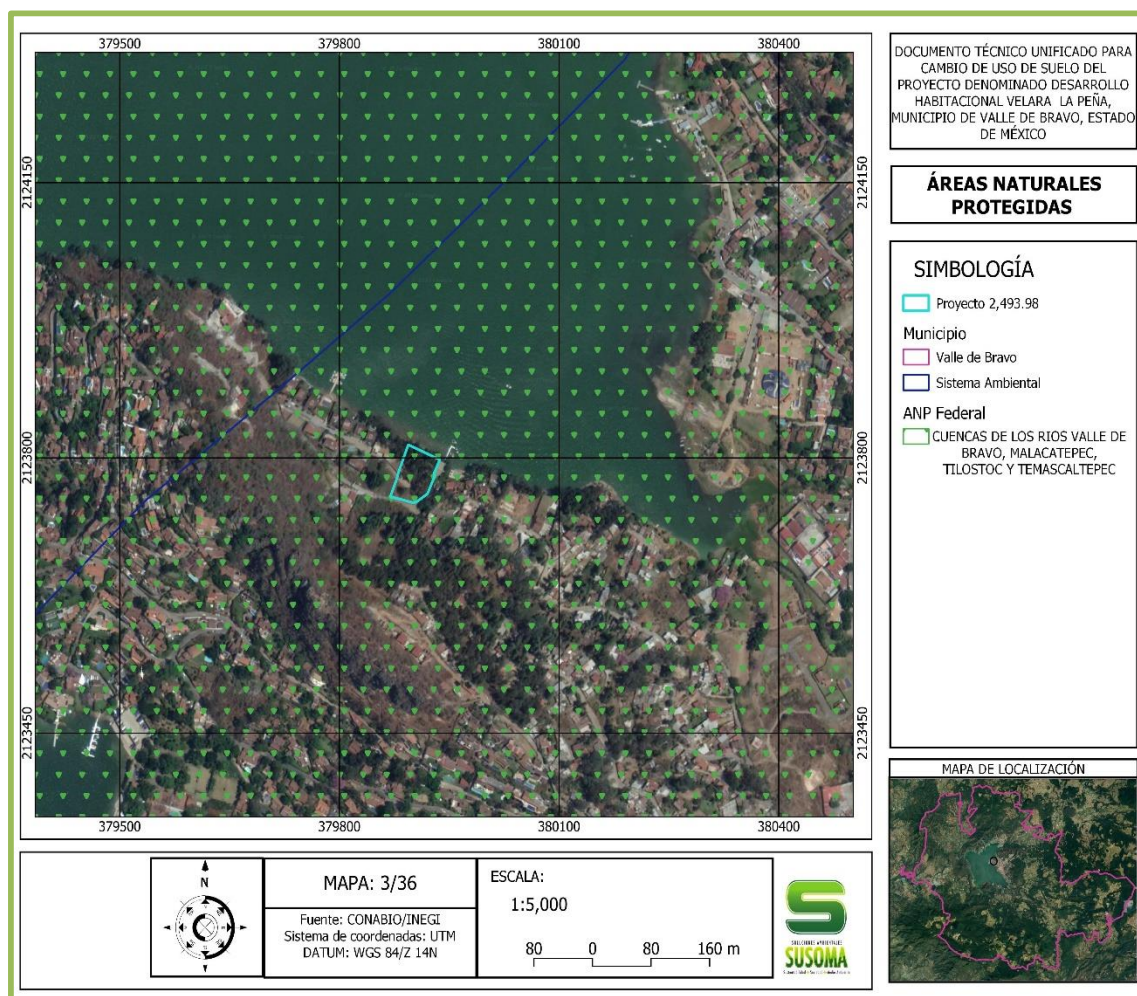
CATEGORÍA DE MANEJO	Área de Protección de Recursos Naturales
UBICACIÓN	Estado de México Municipios: Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Oztoloapan, San Simón de Guerrero, Santo Tomás, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende, Villa Victoria, Zinacantepec.
REGIÓN CONANP	Centro y Eje Neovolcánico
INSTITUCIÓN QUE ADMINISTRA	CONANP
SUPERFICIE TOTAL	140 234.42 ha
SUPERFICIE TERRESTRE Y/O AGUAS CONTINENTALES	140 234.42 ha
POBLACIÓN ESTIMADA	198, 708 hab.
DESIGNACIONES INTERNACIONALES	Sin designaciones Internacionales
TIPOS DE VEGETACIÓN DE ACUERDO AL INEGI (SERIE III)	Bosque de Encino, Bosque de Pino Encino, Bosque de Oyamel, Bosque de Pino, Selva Mediana Subcaducifolia, Selva Baja Caducifolia, Pastizal Inducido, Vegetación acuática, Vegetación subacuática.
FLORA	Oyamel, pinabeto (<i>Abies religiosa</i>), gallinita (<i>Rhynchostele cervantesii</i>), Pino (<i>Pinus spp.</i>), (<i>Quercus spp.</i>), (<i>Hagsatera brachycolumna</i>), (<i>Oncidium unguiculatum</i>), (<i>Rossioglossum insleayi</i>), Colorín, pichoco (<i>Erythrina coralloides</i>), Carpe americano (<i>Carpinus caroliniana</i>), (<i>Populus simaroa</i>), madroño (<i>Arbutus Xalapensis</i>).
FAUNA	Tigirillo, ocelote, margay (<i>Leopardus wiedii</i>), Jaguarundi, leoncillo (<i>Puma yagouaroundi</i>), Azor, gavián de Cooper (<i>Accipiter cooperi</i>), Esparvero (<i>Accipiter striatus</i>), halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>), mariposa Monarca (<i>Danaus plexippus</i>), Ardilla Voladora de sur (<i>Glaucomys volans</i>), Nutria de río

(*Lontra longicaudis*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Codorniz de Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), Gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), Clarín jilguero, ruiseñor (*Myadestes occidentalis*), (*Picoides stricklandi*).

ESPECIES MICROENDEMICAS	Víbora cascabel transvolcánica (<i>Crotalus triseratus</i>)
ESPECIES ENDÉMICAS	Colibrí berilo (<i>Amazilia berillyna</i>), Siredon de Toluca (<i>Ambystoma rivularis</i>), Murciélago Frutero Peludo (<i>Artibeus hirsutus</i>), Rascador cejas verdes (<i>Arremon vrenticeps</i>), Tepozán Cimarrón (<i>Buddleja parviflora</i>), Culebra Mexicana Dos Líneas, Culebra Terrestre Dos Líneas (<i>Conopsis biserialis</i>), Chipe Rojo (<i>Cardellina rubra</i>), Pasto de zonas pantanosas (<i>Carex marianensis</i>), Yaga-yana (<i>Comarostaphylis discolor</i>), Yaga-yana (<i>Comarostaphylis discolor</i>), Rana Ladradora de Smith (<i>Craugastor hobartsmithi</i>), Iguana Espinosa Mexicana (<i>Ctenosaura pectinata</i>), Pega hormiga (<i>Cuphea lobophora</i>), Vencejo Cara Blanca (<i>Cypseloides storeri</i>), Lili (<i>Echeandia mexicana</i>), Rana Fisgona Deslumbrante (<i>Eleutherodactylus nitidus</i>), Rana de Árbol de Montaña (<i>Hyla eximia</i>), Rana de Árbol Mexicana Enana (<i>Tlalocohyla smithii</i>), Cuatolotlanenzi (<i>Iostephane heterophylla</i>), Flor de Muerto (<i>Laelia autumnalis</i>), Otác (<i>Lithobates magnaocularis</i>), Tecolote Enano (<i>Micrathene whitneyi</i>), Momoto corona canela (<i>Momotus mexicanus</i>), Cola de Ratón (<i>Muhlenbergia emersleyi</i>), Zacatón, Soromuta (<i>Muhlenbergia macroura</i>), Zacate de Escobillas (<i>Muhlenbergia robusta</i>), Pañuelo (<i>Norops nebulosus</i>), Ratón Piñonero (<i>Peromyscus gratus</i>), Tlaconete Cola Larga (<i>Pseudoeurycea longicauda</i>), Encino Enano (<i>Quercus macrophylla</i>), Roble blanco (<i>Quercus resinosa Liebm.</i>), Rana Manchada (<i>Rana spectabilis</i>), Hediondilla (<i>Roldana lineolata</i>), Lagartija espinosa de pastizal (<i>Sceloporus scalaris</i>), Lagartija Escamosa Barrada, Lagartija espinosa de collar (<i>Sceloporus torquatus</i>), Rata Híspida Jalisciense (<i>Sigmodon mascotensis</i>), Pitayo (<i>Stenocereus queretaroensis</i>), Culebra Parda Mexicana (<i>Storeria storerioides</i>), Vencejo Nuca Blanca (<i>Streptoprocne semicollaris</i>), Conejo (<i>Sylvilagus cunicularius</i>), Rana Fisgona Deslumbrante (<i>Eleutherodactylus nitidus</i>), Salta paredfeliz (<i>Thryothorus felix</i>), Rana de Árbol Mexicana Enana (<i>Tlalocohyla smithii</i>), Cuicacoche moteado (<i>Toxostoma ocellatum</i>), Palmita-hierba del pollo (<i>Tradescantia orchidophylla</i>), Saltapared cola larga (<i>Tryomanes bewickii</i>), Mirlo dorso canela (<i>Turdus rufopalliatu</i>), Vireo Pizarra (<i>Vireo brevipennis</i>), Vireo amarillo (<i>Vireo hypochryseus</i>), Vireón alerquín (<i>Vireolanlus melitophrys</i>), Trompillo (<i>Encyclia adenocaula</i>), Chichiltepetzacuxóchitl (<i>Laelia speciosa</i>), Orquidea (<i>Oncidium tigrinum</i>), (<i>Pavonia oxyphylla</i>), (<i>Rana magnaocularis</i>),

Conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), (*Senecio stoechadiformis*), (*Senecio toluccanus*), Chayotito (*Sicyos deppei*), Culebra de agua de panza negra (*Thamnophis melanogaster*), (*Tigridia mexicana*), Memelilla (*Verbesina oncophora*), Ahuitule (*Vernonia salicifolia*), (*Viguiera linearis*)

MAPA 22. ÁREA NATURAL PROTEGIDA DEL SITIO DEL PROYECTO.



REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son unidades continentales ambientalmente estables que se caracterizan por presentar una riqueza ecosistémica mayor que en otros lugares del país, la funcionalidad ecológica es significativa y se requiere una política de conservación.

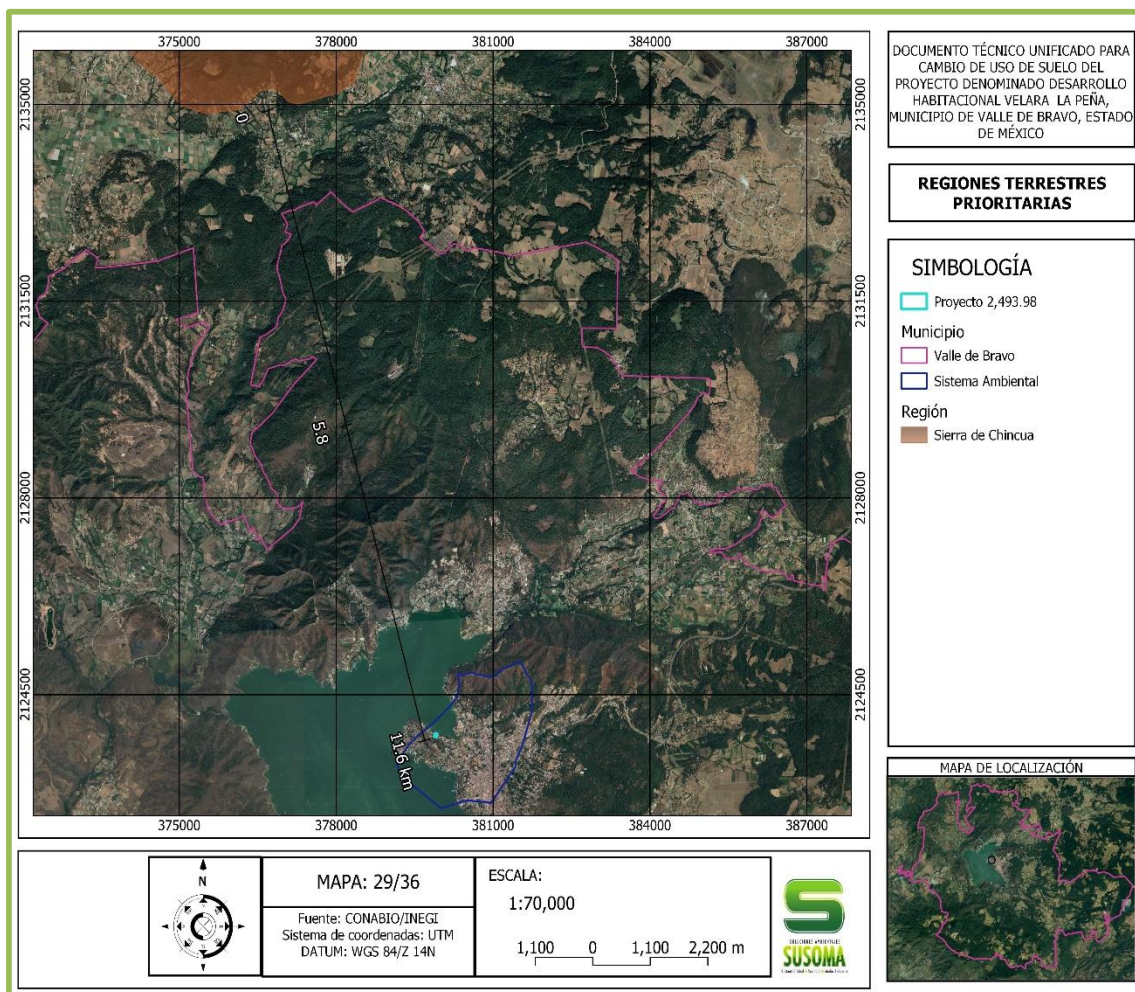
Las RTP constituyen un proyecto que forma parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el cual surge por la pérdida y alteración de ecosistemas con características físicas y bióticas únicas y al impulso de instituciones como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos (USAID), The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el trabajo de científicos nacionales, coordinados por CONABIO.

Para la zonificación de las RTP, se usan criterios de tipo: biológico, de amenaza o riesgo y oportunidad de conservación; a su vez, estos derivan en otros factores de estudio, los cuales se miden de un grado mayor a uno menor.

La CONABIO identifica 152 RTP en la República Mexicana para la conservación de la biodiversidad, cubren una superficie de 515, 558 km² y están representadas en mapa a escala 1: 1000,000. Las RTP se distribuyen en cuatro regiones: Noroeste, Noreste, Centro-Sur y Sur-Sureste, (CONABIO, 2008).

El Estado de México se ubica en la región Centro-Sur y en él se ubican seis RTP, sin embargo, para el sitio del proyecto *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, **NO se localizan Regiones Terrestres Prioritarias**, pero a 11.6 Km de distancia se localiza la Región Terrestre Prioritaria denominada **Sierra de Chincua**, como se observa en el mapa que se muestra a continuación:

MAPA 23. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS PARA EL SITIO DEL PROYECTO.



REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

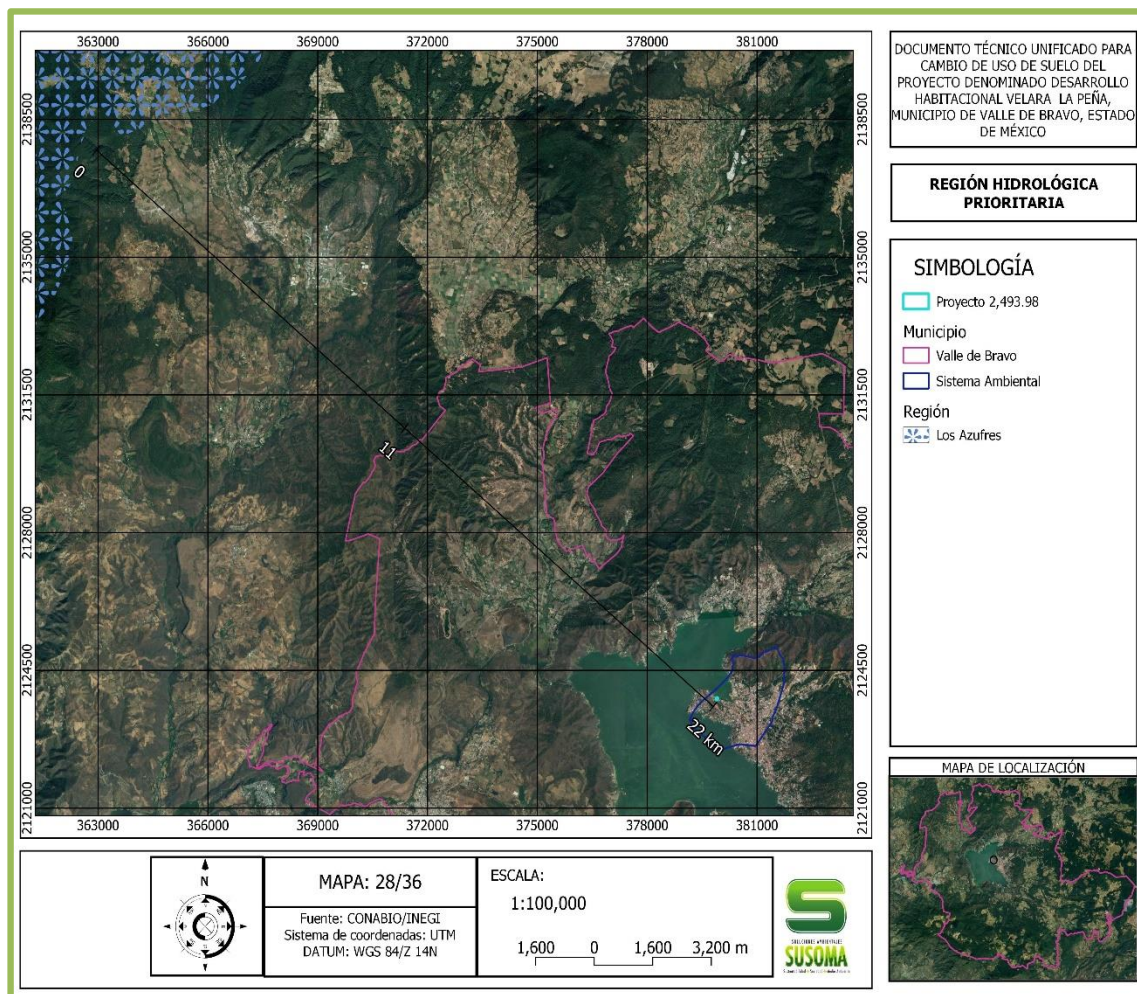
Las Regiones Hidrológicas Prioritarias son ecosistemas ricos en biodiversidad, que dependen de las conexiones entre el medio físico y la biología de los organismos. Estos ecosistemas se localizan en aguas epicontinentales, como son: lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles (CONABIO, 2008).

En mayo de 1998, 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, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos 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.

El proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, **NO se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria**, sin embargo, a 22 km se localizan **Los Azufres**.

MAPA 24. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS PARA EL SITIO DEL PROYECTO.



XVI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

XVI.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

}

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos del Documento Técnico Unificado Modalidad B-Particular y 1 en archivo electrónico. De los cuales, uno de los impresos y con 1 copias en archivo electrónico serán los utilizados en la evaluación y los restantes serán utilizados para consulta pública, en cuyo caso se eliminará la información confidencial. Asimismo, el DTU Modalidad B-Particular incluye en el archivo electrónico, las imágenes, planos e información que complementa el estudio.

XVI.1.1 CARTOGRAFÍA

En relación a dicho apartado se menciona que la elaboración de la cartografía utilizada en el estudio se elaboró con base al programa de QGIS; la misma se anexa al presente documento en los apartados correspondientes.

XVI.1.2. FOTOGRAFÍAS.



Fotografía 1. Se observa una anfibio dentro del sitio del proyecto.



Fotografía 2. Se observan garzas dedos dorados.



Fotografía 3. Animales domésticos en las colindancias del sitio del proyecto.



Fotografía 4. Dentro del sitio del proyecto se observaron arácnidos.



Fotografía 5. Levantamiento de datos dasométricos de los individuos.



Fotografía 6. Se realizó el marcaje de los individuos arbóreos.

XVI.1.3. VIDEOS

Para la elaboración del proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO*, no se realizó la toma de videos correspondientes al mismo, anexando únicamente las fotografías que fueron capturas durante el recorrido en campo.

XVI.2.1. MEMORIAS

TABLA 79. MEMORIA VOLUMETRICA.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1
TOTAL		25

TABLAS ARBOLES

Las claves de los grupos de especies que se usan para el sistema, tienen la siguiente interpretación:

Individuos por especie maderable (E). En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: 17 (*Casuarina equisetifolia*) Casuarina, 1 (*Fraxinus uhdei*) Fresno, 7 (*Eucaliptus camaldulensis*) Eucalipto.

Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la morfología que presentan las especies identificadas en el sitio del proyecto, se consideraron en los siguientes grupos, mismas que no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso de suelo se registraron en el sitio del proyecto 3 especies con un total de 25 individuos arbóreos, para la elaboración de las casas habitacionales obteniendo un volumen general de 24.08484396m³, información que se resume en las siguientes tablas.

TABLA 80. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SITIO SUJETO A CAMBIO DE USO DE SUELO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	17
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto	7
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1
TOTAL	3 ESPECIES	25

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes.

En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de **25 individuos**.

$$VTA = C1 * D^{c2} * H^{c3}$$

VTA = Volumen total árbol con corteza (m3)

D = Diámetro con corteza (cm)

H = Altura total (m)

Grupo Otras Hojosas (H)

C1 = e-9.3156

C2 = 2.38434

C3 = 0.16699

Grupo pino

C1= e-9.7753

C2= 2.04668

C3= 0.81083

MEMORIA VOLUMÉTRICA

TABLA 81. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE CASUARINA.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	31.1942959	6	0.443213555	24 A
2	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	37.87878788	9	0.753473832	24 A
3	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	25.14642221	9	0.283691753	24 A
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	23.5548765	12	0.25468655	24 A
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.8337153	15	0.870755555	24 A
6	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	7	0.314897034	24 A
7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	36.28724217	15	2.30058E-31	24 A
8	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	26.73796791	13	0.349191006	24 A
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	34.37738732	13	0.635770793	24 A
10	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	45.51820728	16	1.285403562	24 A
11	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	38.19709702	14	0.827516207	24 A
12	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	43.29004329	17	1.152031626	24 A
13	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	21.96333079	11	0.212448261	24 A
14	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	35.33231474	16	0.702636914	24 A
15	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	39.47033359	16	0.914986386	24 A
16	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	32.78584161	12	0.56028676	24 A
17	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	22.59994907	10	0.223835469	24 A

				TOTAL	9.784825263	
--	--	--	--	-------	-------------	--

TABLA 82. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE FRESNO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	VOLUMEN (m3)	Lote
1	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	27.05627706	8	0.1610	24
				TOTAL	0.1610	

TABLA 83. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES DE EUCALIPTO.

Número	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen(m3)	Lote
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	69.39028854	18	3.58250171	32 A
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	45.19917878	18	1.28913453	32 A
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	12	1.62528221	24 A
4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	51.24695622	19	1.7549121	32
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	70.02689669	20	3.72635468	32
6	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	44.56257062	16	1.22199101	32 A
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	38.19648911	9	0.76862953	32 A
				TOTAL	13.9688058	

TABLA 84. VEGETACIÓN HERBACEA MAYOR DEL SITIO DEL PROYECTO.

Número	Tipo de árbol	Diámetro(cm)	Altura(m)
1	Platanera	68	7
TOTAL		1	

MEMORIA DE ESTIMACIÓN DE EROSIÓN

Para conocer la degradación de los suelos, es necesario estimar las pérdidas de suelo del terreno

Tipos de erosión

- Erosión Eólica: Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.
- Erosión hídrica: es el arrastre de partículas constituyentes del suelo por la acción del agua en movimiento.

Fenómenos que favorecen la erosión:

- Vientos fuertes y frecuentes.
- Superficies llanas expuestas al viento
- Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones.
- Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.
- Intensidad, frecuencia de la lluvia.

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) es:

$$E = R K L S C P$$

Donde:

E = Erosión del suelo t/ha año.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

C = Factor de vegetación

P = Factor de prácticas mecánicas.

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial y que se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación

1. EROSIVIDAD DE LA LLUVIA (R)

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y transportar las partículas de suelo.

Cortés (1991), estimó el Índice de Erosividad de la lluvia por evento para las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de Erosividad que varían de 500 a 29,000 MJ mm/ha hr año.

Él propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual (x) para estimar el valor de R de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo.

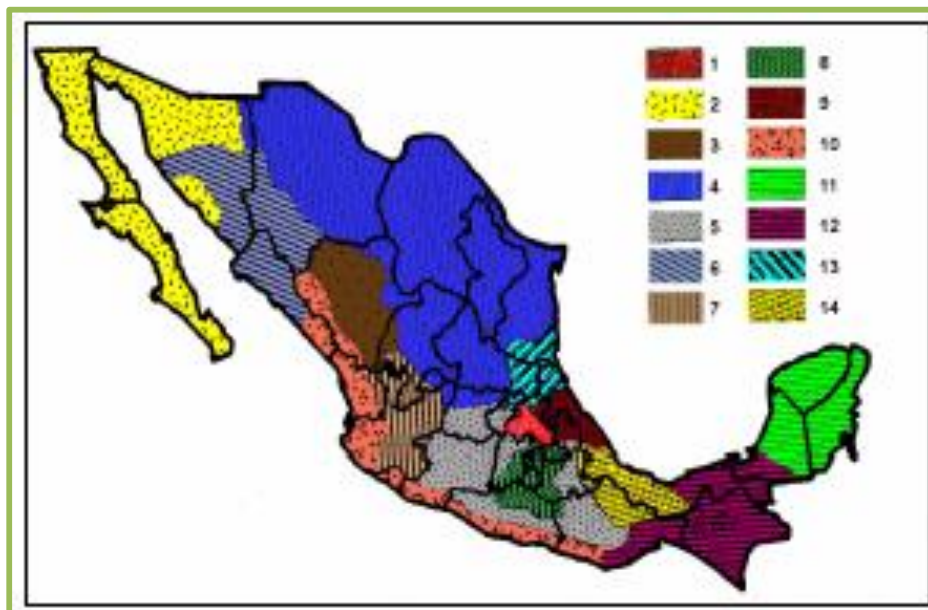
A continuación, se muestra la tabla con las ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia para las diferentes regiones de México.

TABLA 85. ECUACIONES PARA ESTIMAR LA EROSIVIDAD DE LA LLUVIA PARA LAS DIFERENTES REGIONES DE MÉXICO.

REGIÓN	ECUACIÓN Y=El ₃₀ X=lluvia anual	R ²
1	Y= 1.20785x + 0.002276x ²	0.92
2	Y= 3.45552x + 0.006470x ²	0.93
3	Y= 3.67516x - 0.001720x ²	0.94
4	Y= 2.89594x + 0.002983x ²	R.92
5	Y = 3.48801P - 0.000188x ²	0.94
6	Y= 6.68471x + 0.001680x ²	0.90
7	Y= -0.03338x + 0.006661x ²	0.98
8	Y= 1.99671x + 0.003270x ²	0.98
9	Y= 7.04579x - 0.002096x ²	0.97
10	Y= 6.89375x + 0.000442x ²	0.95
11	Y= 3.77448x + 0.004540x ²	0.98
12	Y= 2.46190x + 0.006067x ²	0.96
13	Y= 10.74273x - 0.001008x ²	0.97
14	Y= 1.50046x + 0.002640x ²	0.95

FUENTE: Cortés 1991.

IMAGEN 20 IMAGEN. REGIONES DE MÉXICO DONDE APLICAN LAS ECUACIONES DE EROSIDIVIDAD.



FUENTE: www.sagarpa.gob.mx/sdr/apoyos/publicaciones/dctos_excel/01estim-erosion_xls - (consultada en sep de 2022)

El presente proyecto se ubica en la región número VIII, lo que corresponde a un valor $Y = 1.99671x + 0.003270x^2$ con un $R^2 = 0.98$.

Por lo tanto, considerando que el sitio del proyecto tiene una precipitación media anual de 201 mm, dato obtenido de INEGI. Sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 1.99671 (P) + 0.003270 (P)^2$$

$$R = 1.99671(201 \text{ mm}) + 0.003270 (201 \text{ mm})^2$$

$$R = 533.44998 = \text{Mj/ha mm/hr}$$

4. EROSIONABILIDAD DEL SUELO (K)

La erosionabilidad del suelo (K) se estima a partir de la textura de los suelos presentes y la cantidad de materia orgánica. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). (Morgan, 1986).

Valores del factor erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 - 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.036	0.030
Migajón arenoso	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcilla limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013-0.29		

Mediante análisis de la carta edafológica del INEGI, se advierte que el predio se encuentra dentro de las unidades edafológicas **FEOZEM HAPLICO con textura Migajón arcillosa y el contenido de materia orgánica de 0.5-2.0 %, por lo tanto, el valor de K estimado de 0.025 de acuerdo con la tabla presentada anteriormente.**

5. LONGITUD (L) Y GRADO DE PENDIENTE (S)

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. El tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie.

Se estima a partir de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{H_a - H_b}{L}$$

Donde:

S= Pendiente media del terreno (%)

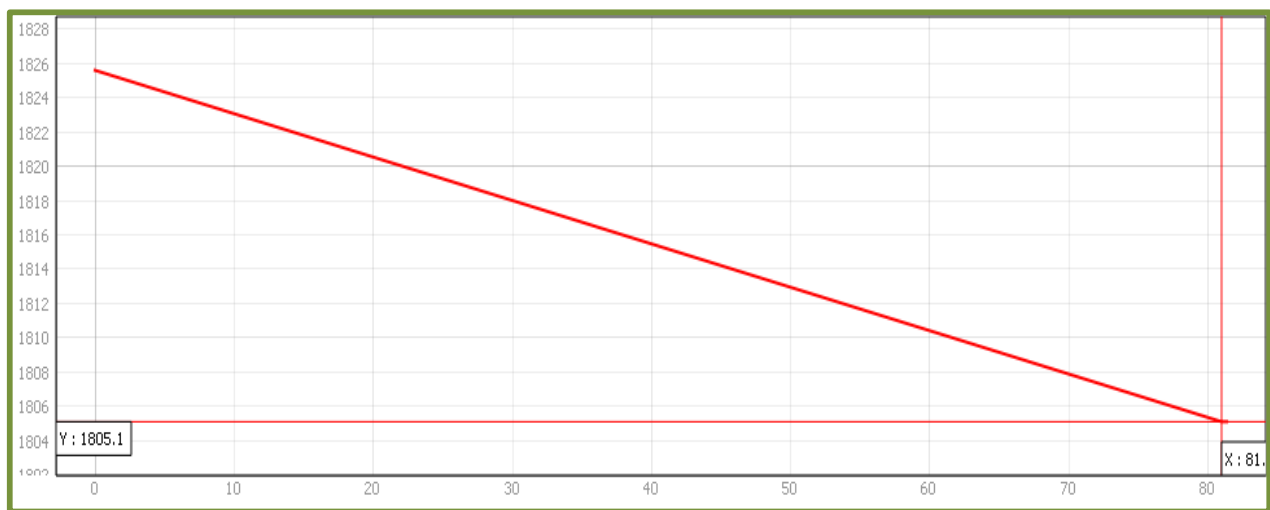
Ha= Altura de la parte alta del terreno (m)

Hb= Altura de la parte baja del terreno (m)

L= Longitud del terreno (m)

De acuerdo al perfil topográfico del sitio del proyecto, la pendiente mayor (1826) y la pendiente menor (1805.1) del sitio del proyecto, así mismo la longitud de la pendiente en metros (81).

IMAGEN 21 PERFIL TOPOGRAFICO DEL SITIO DEL PROYECTO



Sustituyendo la fórmula de S (grado de pendiente %):

$$S = 1826 - 1805.1 / 81$$

$$S = 20.9 / 81$$

$$S = 0.258(100)$$

$$S = 25.8\%$$

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, entonces el factor, Ls se calcula como:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 (s) + 0.00138 (s)^2)$$

Donde:

λ = Longitud de la pendiente

S= Pendiente media del terreno

M= Parámetro cuyo valor es 0.5

De acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos:

$$LS = (81)^{0.5}(0.0138 + 0.00965(0.258) + 0.00138(0.258)^2)$$
$$LS = 0.1474$$

Por consiguiente, la erosión potencial es:

$$E = R * K * LS$$

$$E = (533.449) (0.025) (0.1474)$$
$$E = 1.966 \text{ tton/ha/año}$$

La Erosión potencial indica que se pierden 1.966 ton/ha/año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.1966mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Una de las principales causas de la pérdida de suelo en ecosistemas tipo vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja caducifolia en general, se debe a la eliminación de la cobertura. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacia las partes más bajas. Al realizarse la remoción de la vegetación para la conformación del proyecto, está se realizará conforme al cronograma de actividades de manera paulatina con la finalidad de evitar los procesos de erosión de los suelos, evitando así los tiempos prolongados sin construcción.

De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto y a las características del terreno presente en el predio, el desmonte previsto se restringe a la superficie de ocupación necesaria, donde se ejecutará el despalme y el periodo de exposición del suelo antes del inicio de las actividades establecidas en el cronograma de trabajo, por lo que no se considera que el riesgo de erosión del suelo sea significativo, sino puntual.

Basado en este modelo a continuación se presenta los cálculos de la erosión para el proyecto como comparación antes y después de la remoción de la vegetación.

1. Erosión de los suelos con cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (condición actual). De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la ecuación universal de pérdida de suelo para la superficie del área del CUSTF donde se pretende el proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO DESARROLLO HABITACIONAL VELARA LA PEÑA”, dada las condiciones en que se encuentra actualmente el predio con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia tenemos una Erosión actual de 1.966 ton/ha/año lo que significa que anualmente aun con vegetación característica de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia se perdería una lámina muy pequeña de suelo de 0.001966 mm Si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

$$E=R * K * LS * C.P$$

Que multiplicado por un factor de vegetación C de 0.001, (con cobertura vegetal).

$$E= (1.966 (0.001)$$

$$E=0.001966 \text{ toneladas/ha/año}$$

2. Erosión de los suelos sin cobertura vegetal de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta con el desarrollo del proyecto de la misma manera se utilizó la ecuación (Martínez, M, 2005), una vez habiendo eliminado la vegetación de acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos que en el predio la erosión potencial indica que se perderán 1.966 ton/ha/año lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.1966 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo habiendo realizado el cambio de uso de suelo, pero sin medidas de preventivas, de mitigación o de conservación de suelos y agua expuesto por un año la superficie de CUSTF al intemperismo.

$$Ep= (533.449) *(0.025) *(0.1474)$$

$$Ep=1.966 \text{ t/h año}$$

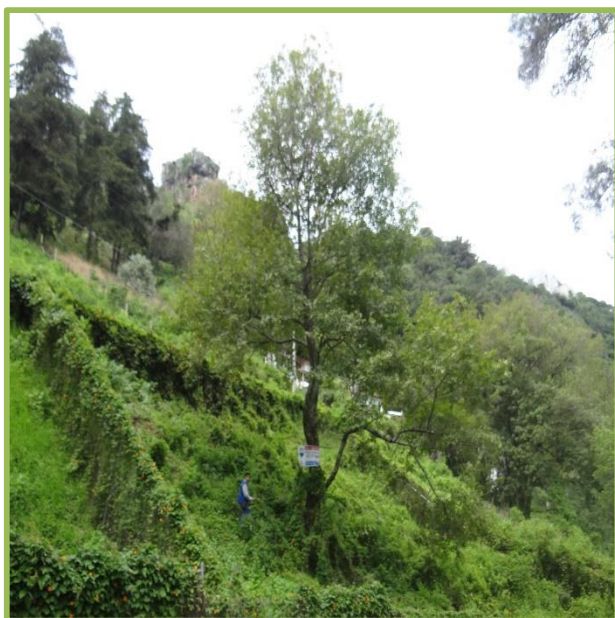
De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental última reforma 31 de octubre de 2014, artículo 3, fracciones XIII y XIV, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles del deterioro del ambiente y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

A continuación, se plantean las medidas de prevención y mitigación para atenuar los posibles impactos que pudieran provocar la erosión del suelo:

- Colocar un tapial en el perímetro de las áreas de aprovechamiento para minimizar el efecto del viento al interior de la superficie de cambio de uso de suelo.
- Previo a la ejecución del desmonte y despalme del terreno se realizarán esfuerzos por recuperar tierra vegetal del terreno con propósito de mitigar impactos ambientales adversos como eliminación del suelo y pérdida de servicios ambientales asociados éste en el sitio del proyecto.

- El desmonte se realizará de manera paulatina, conforme el avance de las obras (calendario de actividades), para evitar la exposición prolongada de las superficies, y aminorar la dispersión de partículas de polvo por el viento y la erosión.
- No se realizarán trabajos de mantenimiento ni reparación mecánica de los equipos y maquinaria dentro del área del proyecto y se realizarán en talleres establecidos para este fin. En su caso el manejo de hidrocarburos se realizará siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar que estos se derramen en el suelo contaminándolo.
- En las áreas de CUSTF se realizará la colecta de tierra vegetal para utilizarla en el embolsado de las plantas en el vivero temporal y la demás resultante será incorporada a las áreas verdes naturales del proyecto como parte de proceso de enriquecimiento del suelo.
- En las áreas verdes de conservación del proyecto, así como en las áreas reforestadas, se realizará la distribución de una capa del material triturado proveniente de los residuos vegetales del desmonte para prevenir efectos erosivos del suelo.
- Para evitar la defecación al aire libre se instalará servicio de sanitario para los trabajadores, evitando así la contaminación al suelo y el enrarecimiento de la atmósfera.
- De manera complementaria, se contempla el rescate en el área de CUSTF y su reforestación y/o reubicación en las áreas aledañas del CUSTF, áreas de camellones, área de uso común y su reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.
- Obras de drenaje que permitan el flujo hídrico natural.
- Zanjas y bordos, cunetas y contracunetas.
- Terrazas en las áreas que permita el proyecto.

ANEXOS



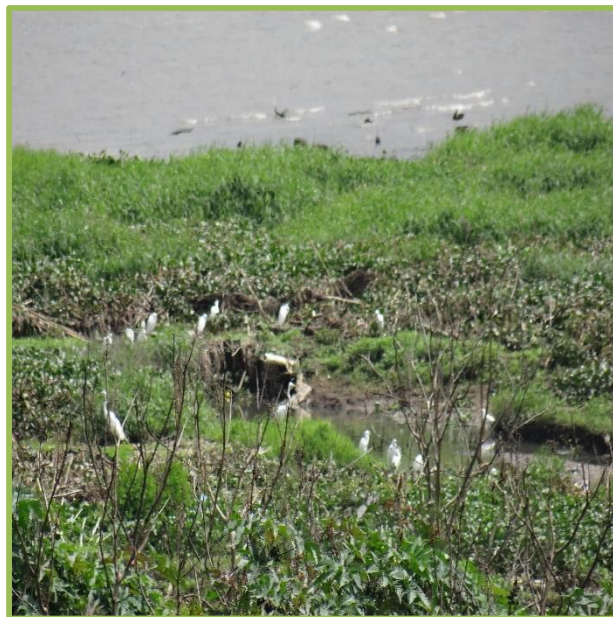
Fotografía 7: Vista panorámica de la parte superior del proyecto.



Fotografía 8: Vista panorámica se observa la presa de valle de bravo con la cual se tiene colindancias



Fotografía 9: Colindancia del sitio del proyecto



Fotografía 10: Vista panorámica de fauna del sitio del proyecto



Fotografía 11: Individuo arbóreo (casuarina) presente dentro del sitio del proyecto



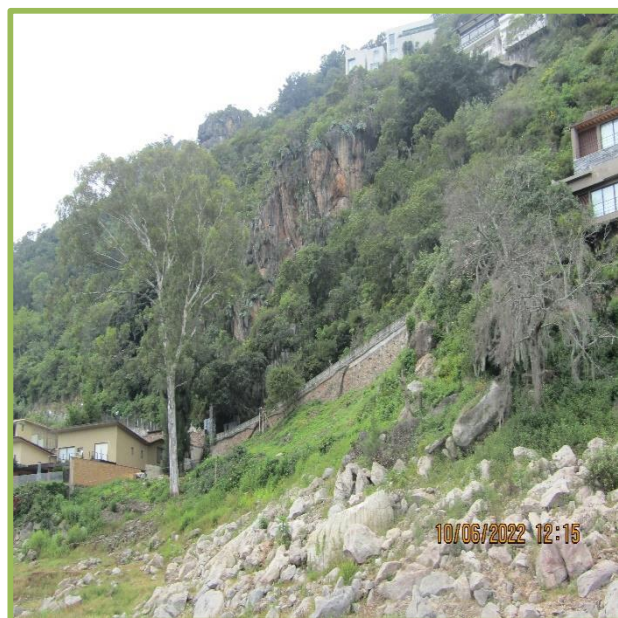
Fotografía 12: Vista frontal del sitio del proyecto



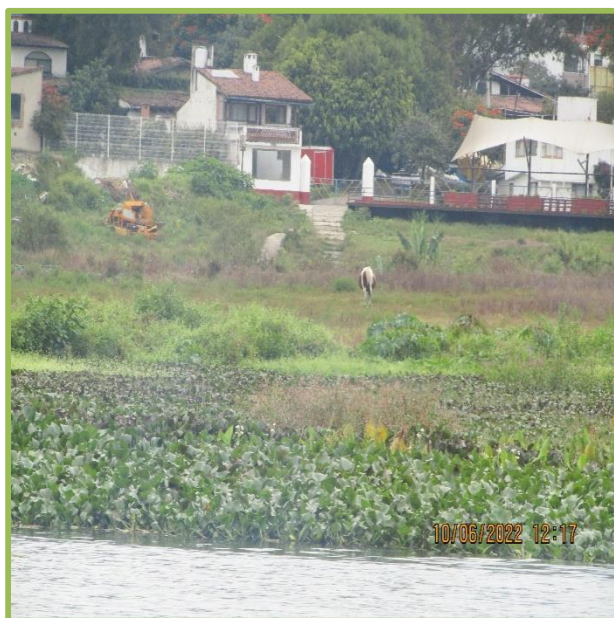
Fotografía 13: Vista panorámica de sitio de muestra 1, se visualizan garza blanca y patos silvestres



Fotografía 14: Vista frontal de las colindancias del sitio del proyecto, se visualiza



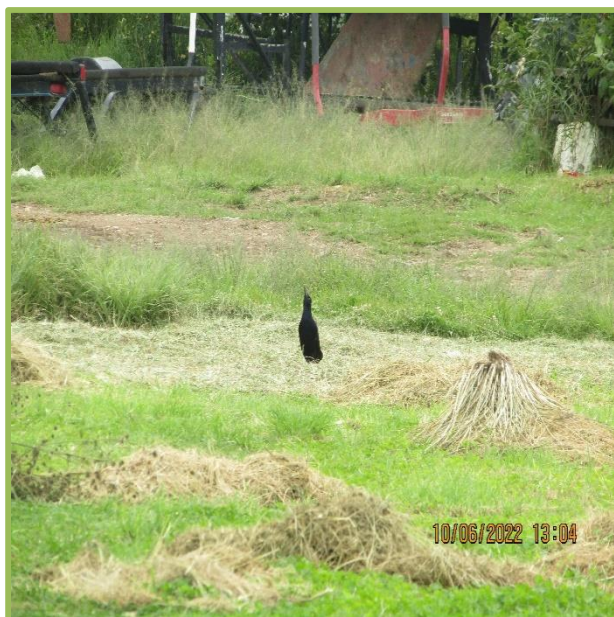
Fotografía 15: Sitio de muestreo 1 vista frontal de las colindancias del sitio de muestreo



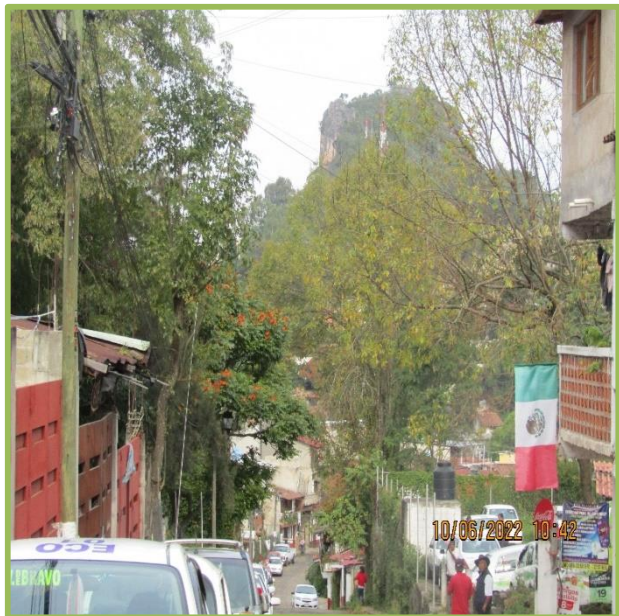
Fotografía 16: Vista lateral del sitio de muestreo 1 de sitio del proyecto



Fotografía 17: Presencia de avifauna en las colindancias del proyecto.



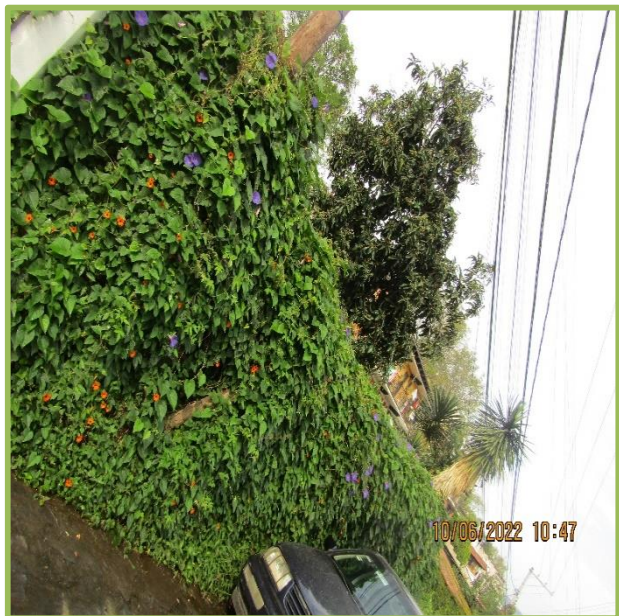
Fotografía 18: Vista de fauna del sitio de muestreo 1



Fotografía 19: Sitio de muestro 3 frontal se visualiza urbanización e individuos arbóreos



Fotografía 20: Se observa el sitio de muestreo 3 el cual se encuentra urbanizado



Fotografía 21: Sitio de muestro 3 urbanizado, visualización de individuos arbóreos presentes.



Fotografía 22: Sitio de muestreo 3 el cual se encuentra urbanizado



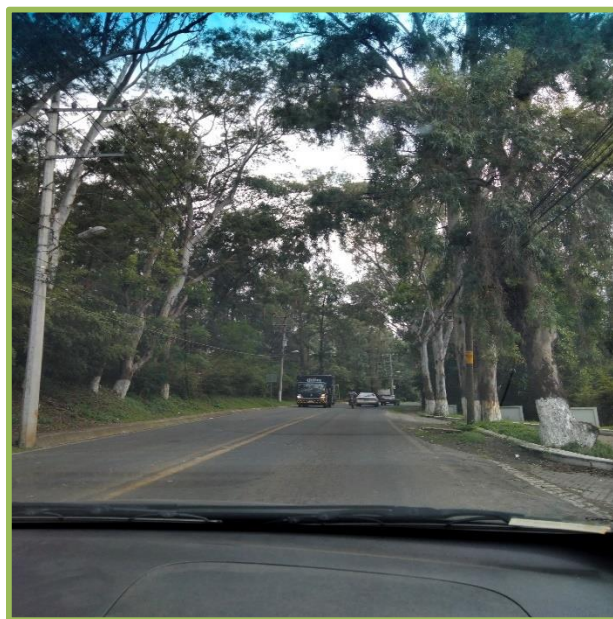
Fotografía 23: Sitio de muestreo 2 el cual se visualiza área urbanizada



Fotografía 24: Vista lateral de sitio de muestreo 2 urbanizado



Fotografía 25: Vista lateral de sitio de muestreo 2 con individuos arbóreos



Fotografía 26: Avenida principal del sitio de muestreo 2 el cual se visualiza individuos arbóreos

GLOSARIO

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

ÁREA BASAL: Suma de las secciones transversales de los árboles en una superficie determinada, medida a partir del tronco a una altura de 1.30 metros sobre el suelo, expresada en metros cuadrados por hectárea.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENO FORESTAL: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

CATEGORÍAS DE RIESGO

PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE (E): Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

AMENZADAS (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL (PR): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

CONTAMINACIÓN: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CRITEB: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico – infeccioso.

CRITERIOS ECOLÓGICOS: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

ESPECIE: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos, fisiológicos y conductuales. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

ESPECIE ENDÉMICA: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

FAUNA SILVESTRE: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

FLORA SILVESTRE: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

LEÑA: Materia prima en rollo o en raja proveniente de vegetación forestal maderable que se utiliza como combustible o celulosa, así como para hacer tableros y obtención de carbón.

MADERA EN ROLLO: Troncos de árboles derribados o seccionados con diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar su longitud.

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

MEDIDAS DE PREVENSIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

MEDIDAD DE MITIGACIÓN: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

PUNTAS: Material leñoso de hasta diez centímetros de diámetro, proveniente de la parte terminal del tronco principal de un árbol.

RECURSOS FORESTALES MADERABLES: Los constituidos por vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso.

RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES: La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

REFORESTACIÓN: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

RESIDUOS PELIGROSOS: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, contenedores, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

RESTAURACIÓN: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evaluación y continuidad de los procesos naturales.

SERVICIOS AMBIENTALES: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos, el paisaje y la recreación, entre otros.

UTM: La Proyección Trasversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

BIBLIOGRAFIA

- ✚ Instructivo para la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, Modalidad A-Particular.
- ✚ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- ✚ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- ✚ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).
- ✚ Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).
- ✚ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✚ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. Secretaría de Ecología México. Gobierno del Estado de México. 1999.
- ✚ Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. Secretaría de Medio Ambiente México. Gobierno del Estado de México. 2006.
- ✚ Plan Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Valle de Bravo.
- ✚ NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
- ✚ NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2006 que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores.
- ✚ NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- ✚ NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna Silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- ✚ NOM-060-SEMARNAT-1994 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- ✚ NOM-061-SEMARNAT-1994 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal.
- ✚ NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ✚ Acuerdo que establece medidas de mejora regulatoria respecto de las obligaciones en materia forestal que se indican publicando en el diario oficial de la federación el 09/05/06.
- ✚ CONABIO
 - http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_region?tipo=anp
 - <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
 - <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- ✚ Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano
 - [http://sedur.edomex.gob.mx/valle de bravo.](http://sedur.edomex.gob.mx/valle%20de%20bravo)
- ✚ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. Métodos simples para la fabricación de carbón vegetal.

- + Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
- + Unidad de Microrregiones Cedulas de Información Municipal (SCIM)
<http://www.microrregiones.gob.mx/>
- + Global Biodiversity Information Facility <http://www.gbif.org/>