

# CAPÍTULO I

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO**

---

## CONTENIDO

<b>I. .... DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
I.1.1 Nombre del proyecto .....	3
I.1.2 Ubicación del proyecto .....	3
I.1.3 Duración del proyecto .....	3
<b>I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
I.2.1 Nombre o Razón Social.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.2 Registro Federal de Contribuyentes .....	5
I.2.3 Datos del representante legal. ....	5
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones .....	5
<b>I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO .....</b>	<b>5</b>
I.3.1 Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.....	5
I.3.2 Registro federal de contribuyentes (RFC) o CURP.....	5
I.3.3 Dirección del responsable técnico del documento .....	6
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 uso de suelo .....	6

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

### I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### I.1.1 Nombre del proyecto

El Proyecto se denomina "Los Rincones" en lo sucesivo para efectos del presente documento técnico unificado se referirá como el "Proyecto".

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se situará en la porción sur del área urbana del municipio de Valle de Bravo, Estado de México, en una superficie de propiedad privada de 73.770 ha. El polígono del proyecto limita al Norte con El Fraccionamiento Avándaro, al Sur con el camino San Mateo Acatitlán-Casas Viejas y Circuito Avándaro; al lado derecho del circuito Avándaro. La Figura I.1 ilustra la ubicación del predio del proyecto.

Para una mejor ubicación del área de interés se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM, así como las coordenadas del predio, (Anexo 1 COORDENADAS DEL AREA DEL PROYECTO y Anexo 2 COORDENADAS DEL PREDIO)

En la Tabla I.1 se exhiben las coordenadas extremas del área del proyecto en formato UTM, cabe mencionar que estas coordenadas corresponden al sistema de referencia, Datum WG84 Zona 14Q

Tabla I. 1 Coordenadas extremas del área del Proyecto.

Punto cardinal	Coordenadas UTM, Zona 14 Q	
	X	Y
Norte	382059	2118355
Sur	382248	2117088
Este	382869	2117366
Oeste	381722	2117740

#### I.1.3 Duración del proyecto

"Los Rincones", es un proyecto de lotificación, dotación de infraestructura y servicios (urbanización) para un ulterior desarrollo inmobiliario residencial de primer nivel, el desarrollo del proyecto de urbanización se ha planificado en cinco etapas cuya duración será de 5 años.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

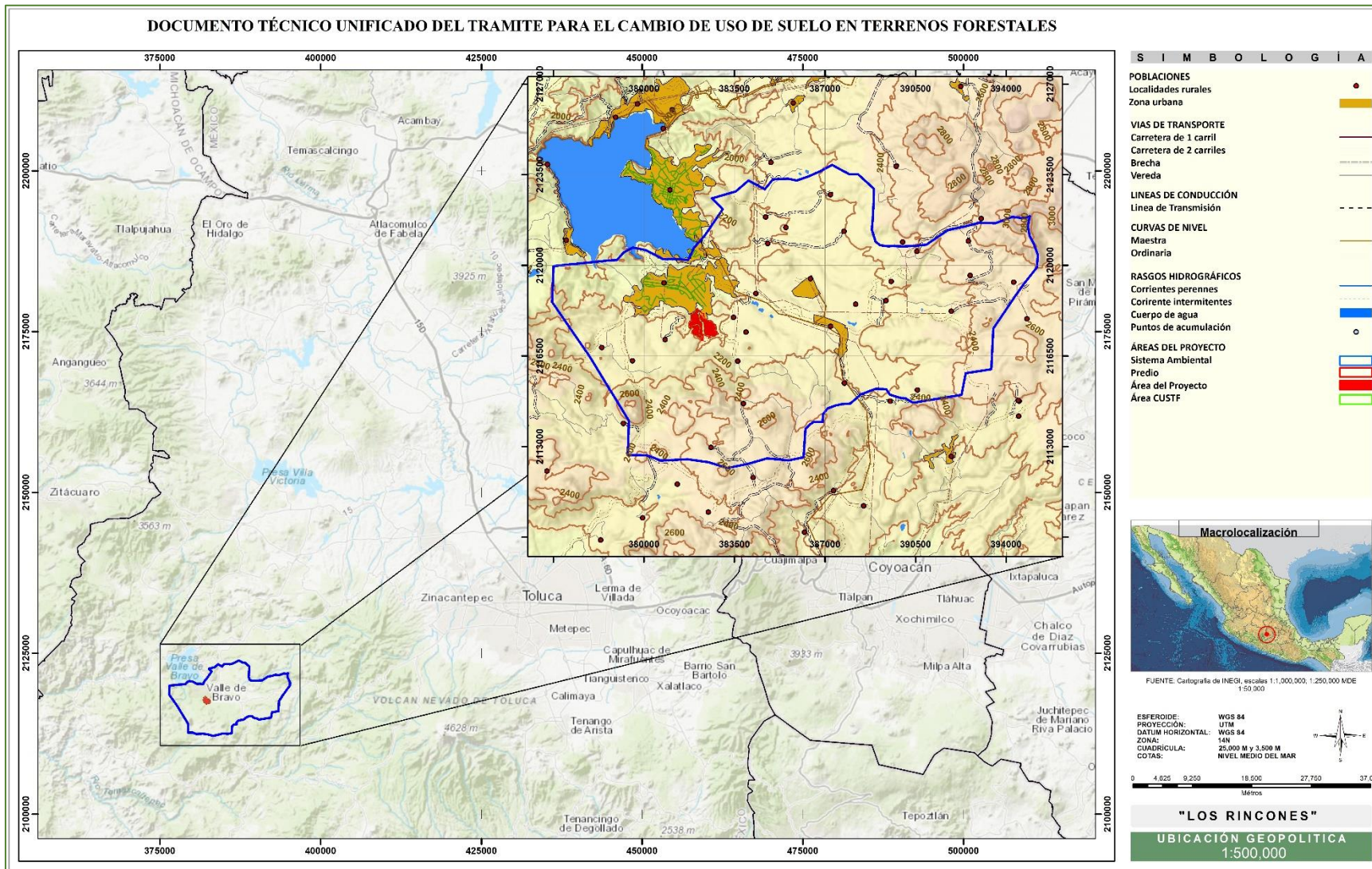


Figura I. 1. Ubicación del área del Proyecto.

### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

En la Tabla I.2. se muestran los datos fiscales del promovente.

Tabla I. 2. Registro Federal de Contribuyentes de los promoventes.

Promoventes	RFC
PROTECCIÓN DE DATOS	PROTECCIÓN DE DATOS

### 1.2.3 Datos del representante legal.

El **PROTECCIÓN DE DATOS**, actúa conforme las facultades que le otorga la escritura número **PROTECCIÓN DE DATOS**, tirada ante la fe del Notario Público número 14 del Distrito Federal, Lic. Maximino García Cueto (el Anexo 3 contiene una copia de este documento).

## Anexo. 3 DOCUMENTACIÓN

### 1.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

**PROTECCIÓN DE DATOS**

## I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

### 1.3.1 Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental

**PROTECCIÓN DE DATOS**

### 1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) o CURP

Los datos correspondientes al Registro Federal de Contribuyentes del responsable de la elaboración del estudio y la empresa consultora se muestran en la Tabla I.3.

Tabla I. 3. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) o CURP del responsable.

Responsable	RFC y CURP
PROTECCIÓN DE DATOS	PROTECCIÓN DE DATOS
PROTECCIÓN DE DATOS	PROTECCIÓN DE DATOS

### I.3.3 Dirección del responsable técnico del documento

#### PROTECCIÓN DE DATOS

Correo electrónico: **PROTECCIÓN DE DATOS**

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 uso de suelo

#### PROTECCIÓN DE DATOS

# CAPÍTULO II

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

<b>II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>10</b>
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO .....	12
II.1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO .....	12
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA .....	16
II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. ....	18
II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA .....	20
<b>II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>22</b>
II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO .....	22
II.2.1.1. Programa de trabajo.....	28
II.2.2. REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA REGIONAL.....	32
II.2.3. REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA LOCAL .....	32
II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. ....	32
11.2.4.1. Etapa de preparación del sitio. ....	32
11.2.4.2. Etapa de construcción .....	33
II.2.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO. ....	41
II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	42
II.2.7. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.....	42
II.2.7.1. Metodología empleada para el cálculo de volumen.....	42
II.2.7.2. Inventario de la vegetación.....	42
II.2.7.3. Delimitación del área muestreada.....	43
II.2.7.4. Diseño del sitio de muestreo y cálculo del tamaño de muestra. ....	44
II.2.7.5. Obtención de datos en campo.....	48
II.2.7.6. Procesamiento de datos y cálculo de volumen total a remover.....	49
II.2.7.6.1. Densidad de individuos por hectárea. ....	49
II.2.7.6.2. Estimación de volumen .....	49
II.2.7.6.3. Volúmenes totales por polígono que requerirán autorización de CUSTF. ....	52
II.2.8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DEL SUELO.....	54
II.2.6.1. Justificación económica.....	54
II.2.6.1.1. Recursos forestales.....	54
II.2.6.1.2. Servicios Ambientales.....	60
II.2.6.1.3. Monto total.....	62
II.2.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. ....	62
II.2.10. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES. ....	62



II.2.11. PROGRAMA DE TRABAJO.....	62
II.2.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	62
11.2.12.1. Etapa de preparación del sitio y construcción.....	62
11.2.12.1. Etapa de operación y mantenimiento.....	70
II.2.13. RESIDUOS.....	72
11.2.3.1. Etapas de preparación del sitio y construcción.....	73
11.2.3.2. Etapa de Operación.....	76

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto que se propone está conceptualizado como un desarrollo habitacional sostenible, altamente integrado a su entorno natural y que conserve en gran medida la calidad ambiental y paisajística del lugar. El objetivo es lograr el carácter de 'Reserva Natural Privada', de modo que la intervención cause un bajo impacto ambiental y visual en el sitio.

El presente Documento Técnico Unificado presenta un proyecto de lotificación, dotación de infraestructura y servicios para posterior desarrollo inmobiliario residencial de primer nivel, bajo estrictas normas de ocupación del suelo y de construcción. El predio del proyecto es una propiedad privada con una superficie de 84.307 ha, de las cuales 1.770 ha son propiedad privada fuera de autorización y 82.53 ha corresponden al resto del polígono. De esta superficie, el área del proyecto se desarrollará en 73.77 ha.

Este estudio tiene por objetivo brindar la información técnica para solicitar el cambio de uso de suelo de terreno forestal (CUSTF) en 36.196 ha, sin embargo, de ese total solicitado es altamente probable que al menos el 20% no sufrirá alteración alguna, como adelante se analizará, ya que el proyecto cuenta con una elevada proporción de áreas verdes, espacios libres, y muy reducidas superficies de contacto.

Del área total del proyecto a desarrollar, 37.57 ha seguirán manteniendo su vegetación forestal, y considerando que de las 36.196 ha que se solicitan para CUSTF, solamente se puede construir en un área permitida por el Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS), resultando una superficie estimada de construcción de 10.187 ha, que es realmente en el área que se va a hacer la remoción de vegetación.

El desarrollo del proyecto se ha planificado en cinco etapas con una duración total de cinco años, esta duración representa una intervención gradual y de baja magnitud sobre el predio del proyecto.

El predio del proyecto se encuentra regulado por el Plan Parcial de Incorporación Territorial "Bosques de Pamejé" publicado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México, número 104 con fecha 26 de noviembre de 2015, cuya finalidad es normar el desarrollo urbano de la zona. La normativa de este plan permite la construcción de 250 viviendas en el predio, sin embargo, dado que se busca aprovechar sustentablemente la propiedad, minimizar el impacto ambiental, y conservar la máxima vegetación posible, fueron estudiados varios escenarios de desarrollo, hasta obtener que el número óptimo de residencias es 50; esto significa el 20% de lo permitido, o equivalentemente la reducción del 80% la densidad permitida de construcción de vivienda, por el mencionado Plan Parcial.

El área del proyecto se encuentra incluida en distintos ordenamientos ecológicos y áreas naturales protegidas de orden federal y estatal. La superficie del proyecto involucrada dentro de dichos instrumentos, así como las superficies determinadas para cambio de uso de suelo de terreno forestal, se presentan en la Tabla II.1.

**Tabla II. 1. Instrumentos reguladores de los usos del suelo desde el punto de vista de los recursos naturales, que tienen incidencia en el predio del proyecto, y superficies de CUSTF.**

INSTRUMENTO REGULADOR DEL USO DEL SUELO	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL(UGA)	PREDIO (Ha)	PROYECTO (Ha)	SUPERFICIE DE TERRENO FORESTAL (Ha)
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	---	73.7	77.7	36.196
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.	UGA 620	1.5	0	0
	UGA 229	71.2	54.885	35.612
	UGA 298	1	0.69	0.584
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Valle de Bravo-Almanalco, Estado de México.	UGA 97	11.2	7.493	4.348
	UGA 88	0.2	0.037	0.001
	UGA105	62.3	48.045	31.847
Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México.	Asentamiento humano	1.9	1.501	1.171
	U 73	37.5	27.065	18.197
	U 76	34.3	27.009	16.828
Área de protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.	---	73.77	55.575	36.196
Parque Estatal Santuario del Agua, Valle de Bravo.	---	73.5	55.575	31.883
Parque Estatal Cerro Colorado	---	13.4	7.552	4.313

La vinculación del proyecto con los ordenamientos mencionados se presenta en el Capítulo III del presente Documento Técnico Unificado.

### II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

Es un proyecto de naturaleza inmobiliaria. Se trata de una obra de urbanización, para lotificación y dotación de infraestructura de servicios, para dar lugar a la construcción de residencias en lotes, con muy baja densidad, y reducidos coeficientes de ocupación del suelo (no mayor al 20% en lotes residenciales y no superior al 30% para los lotes de servicios).

### II.1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El concepto básico del proyecto que se propone es un desarrollo habitacional sostenible, altamente integrado a su entorno natural y que conserve en gran medida la calidad ambiental y paisajística del lugar. El objetivo es lograr el carácter de ‘Reserva Natural Privada’, de modo que la intervención cause un bajo impacto ambiental y visual en el sitio. En este contexto, los objetivos específicos son:

- Contar con una densidad de 50 viviendas/73.7 ha; cantidad equivalente a 3.38 viviendas/ha, y por ende significa una muy baja densidad habitacional;
- Ser un desarrollo turístico/habitacional sostenible, altamente integrado al entorno natural;
- Generar bajo impacto del desarrollo en el sitio y su entorno y representar alto grado de conservación de áreas con valor ecológico y paisajístico;
- Llegar a ser considerado con el carácter de “Reserva Natural Privada”;
- Lograr la certificación bajo normas internacionales de certificación ambiental y ecológica como son: LEED, Living Community Challenge y EDGE con la asistencia de la Empresa Bioe (Alejandro Lirruso);
- Ofrecer los siguientes productos inmobiliarios: Lotes para construcción de casas habitación y villas con alto grado de diseño y visión de respeto a la naturaleza y al entorno;
- Contar con una administración y operación autosustentable de las unidades para la energía y los servicios creando tendencia en el área;
- Ofrecer opciones recreativas y servicios diversos, como: Casa club, ciclovía y senderos peatonales para reducir el uso del automóvil;
- Crear una comunidad de alto estándar ecológico, que sirva como referencia en la zona y el país;
- Formar una comunidad responsable y pro-activa que coadyuve con la mejora ambiental de la zona;
- Evitar invasiones al predio por habitantes que ya se han establecido sin regulación en los predios aledaños;
- Apoyar a la administración y regulación del conjunto urbano cumpliendo las normas de los planes parciales más allá de sus requerimientos base;
- Asistir a construir comunidades involucradas con el medio ambiente, el entorno y las comunidades locales para generar sinergias positivas ambientales y urbanísticas;
- Crear vialidades internas y externas tratando de mantenerlas lo más natural posible;

- Lograr el posicionamiento y reconocimiento de la zona y del Estado a niveles internacionales por las certificaciones internacionales ambientales a obtenerse;
- Lograr el máximo respeto del bosque para la urbanización interna y lotificación planeada;

El Proyecto cuenta con la asesoría y coordinación de consultores de reconocimiento de talla internacional por su compromiso social, ambiental y ecologista. El Proyecto al momento, fue suscrito para valoración al programa Living Community Challenge, que representa la más alta certificación a nivel internacional que garantiza que se preserve y cumpla con los más altos lineamientos de carácter: ecologista, compromiso social y ambiental, así como ahorro de energías y sustentabilidad. El Proyecto pretende sentar un nuevo nivel de requerimiento a nivel municipal, estatal e incluso federal, para el desarrollo de futuros sitios habitacionales de vanguardia ecologista y con beneficio ambiental.

De no desarrollar el Proyecto, el predio podría sufrir cambio de uso de suelo por invasiones no reguladas y peligrosas para el ambiente y la seguridad de la zona.

El Proyecto permitirá la inclusión de la sociedad aledaña a través de la generación de empleos; condición que puede ser evidencia de que la ejecución de un desarrollo habitacional puede ser respetuoso del bosque y del ambiente *in situ*. Actualmente el Programa de Proyecto pretende únicamente dotar la infraestructura para desplantar el número permitido de viviendas dejando un 26% como áreas verdes en el proyecto, más el área privativa de cada lote donde no se puede desplantar. Esta superficie será de 40 % de cada lote.

La lotificación general del desarrollo se encuentra en el plano LCR-PM-NL-01Ka en el anexo 27 donde es posible apreciar las restricciones de los lotes. En la Figura II.1 se muestran los diferentes usos que se le dará al área del proyecto.

Como se puede observar, habrá una franja perimetral que estará libre de construcciones cuyo ancho promedio es de 30 metros, así como diferentes áreas verdes en el interior del predio.

También en el Anexo 27. se incluye el plano LRC-PM-LP-07Ka, que contiene la lotificación pretendida y los usos de suelo que integran el proyecto, además de cantidades y otros datos de interés.

Es importante mencionar que, dentro del área del Proyecto, hay dos polígonos que han sido restringidos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) debido que en dichas áreas se encontraron algunos fragmentos de barro. Las superficies de ambos polígonos son de 86.954 m<sup>2</sup> y 37.128 m<sup>2</sup>, respectivamente. Dichas superficies se excluyeron del área solicitada para cambio de uso de suelo. En la Figura II.2. se puede apreciar su ubicación de estas áreas en el predio del proyecto. Lo similar ocurre con el Circuito Avándaro que tiene una sección de su trayectoria dentro del predio.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

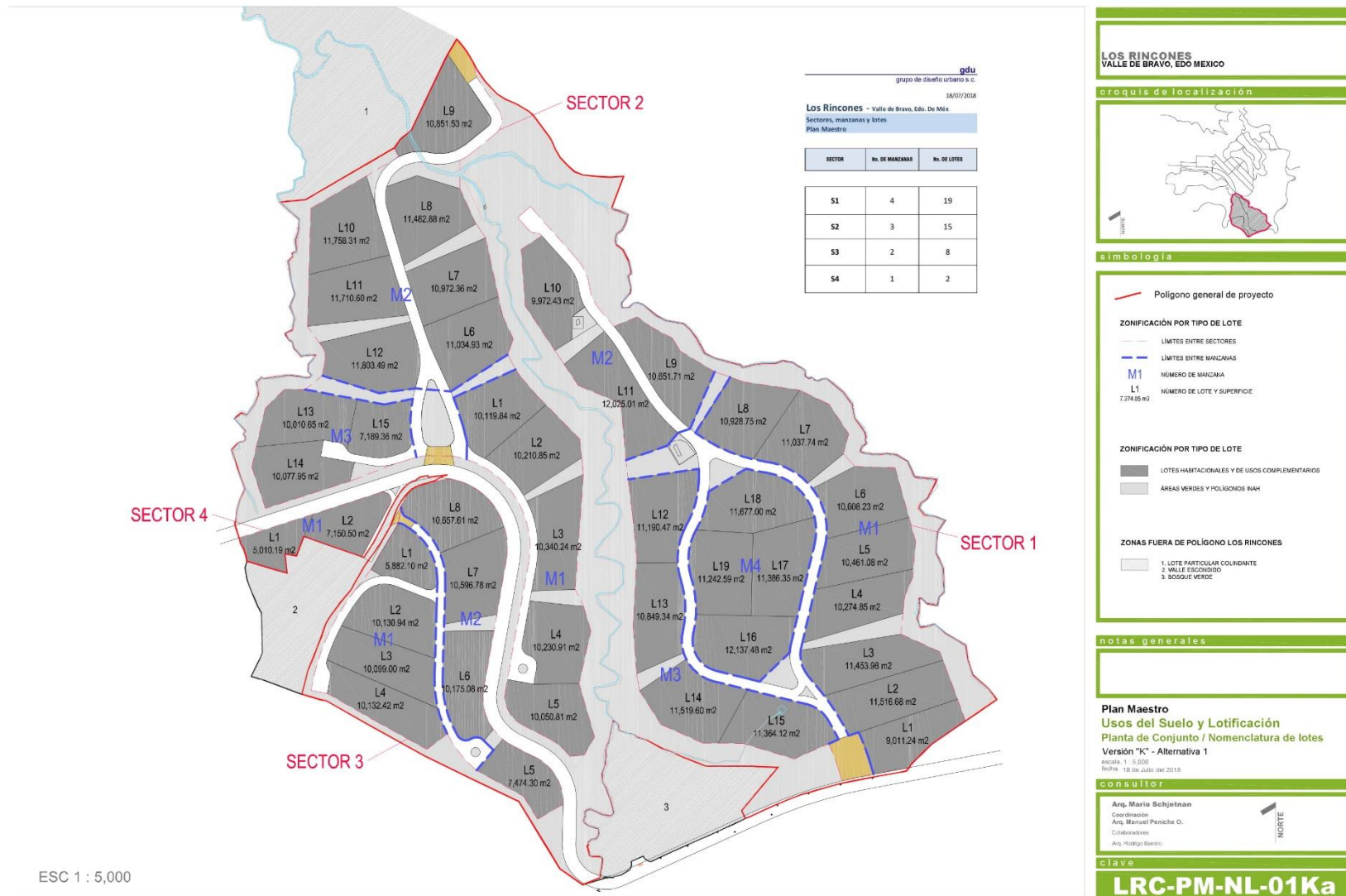


Figura II. 1. Plan Maestro de Lotificación de desarrollo del predio.

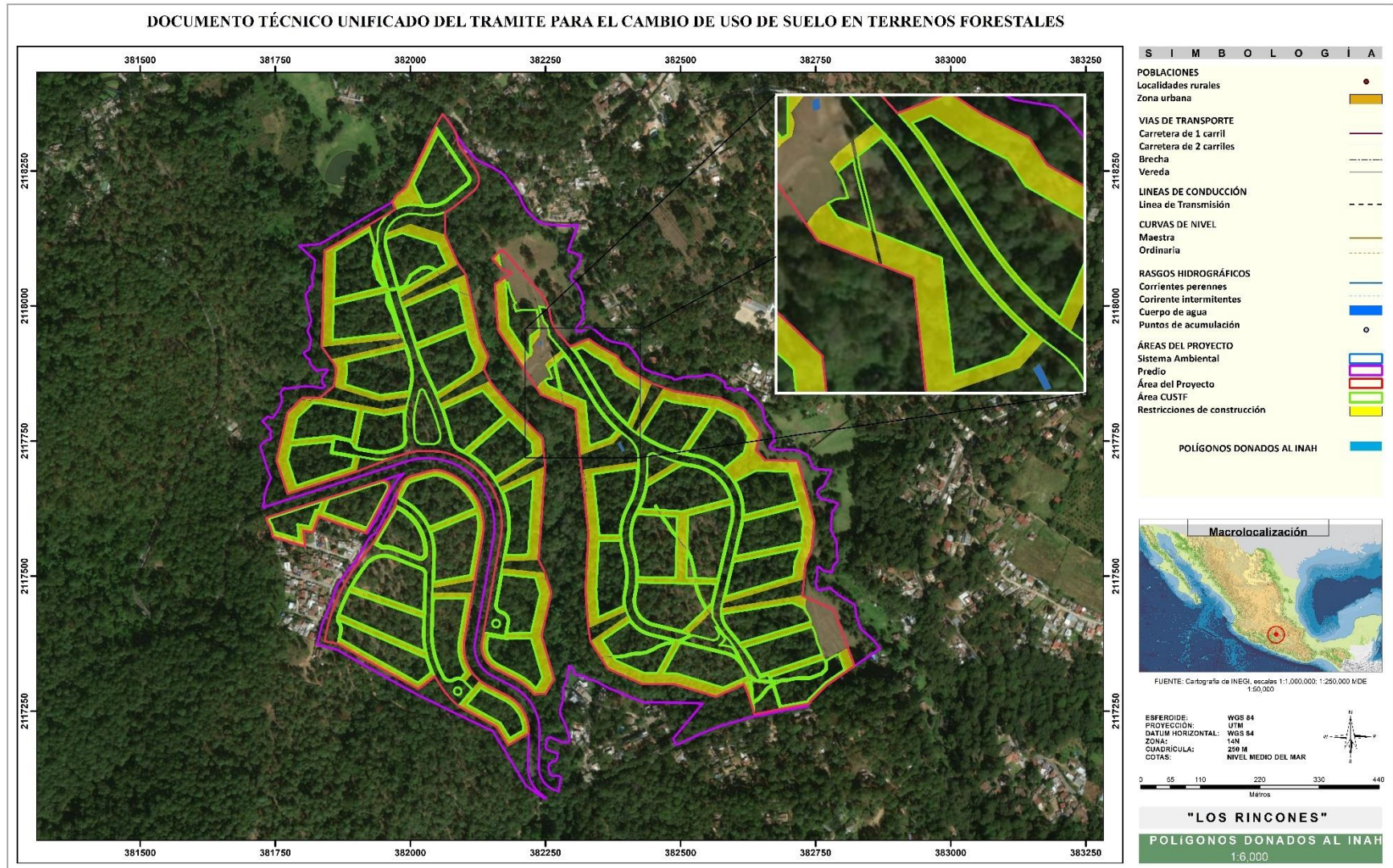


Figura II. 2. Ubicación de los polígonos donados al INAH.

### II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA

El proyecto se localiza en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Sus coordenadas extremas (UTM Datum WGS 84 Zona 14) se presentan en el ANEXO 2. En dicho Anexo también se integra el plano CV\_1.13 el cual ilustra a la poligonal del predio del proyecto.

El predio colinda al poniente y oriente con cauces de arroyos; al suroriente con el Circuito Avándaro y el Fraccionamiento Bosque Verde; y al sur-poniente con la Colonia Valle Escondido y el Rancho Los Espinos.

La localización del polígono con relación a las vialidades carreteras y urbanas colindantes permite el acceso por el sur desde la autopista Toluca-Valle de Bravo, a través del camino San Mateo Acatitlán-Casas Viejas y el Circuito Avándaro. El proyecto contempla tres accesos: dos en el Circuito Avándaro y uno en el extremo norte. Los accesos serán controlados.

En la Figura II.3. se muestra la ubicación geopolítica del Proyecto "Los Rincones" con respecto a la geografía estatal.



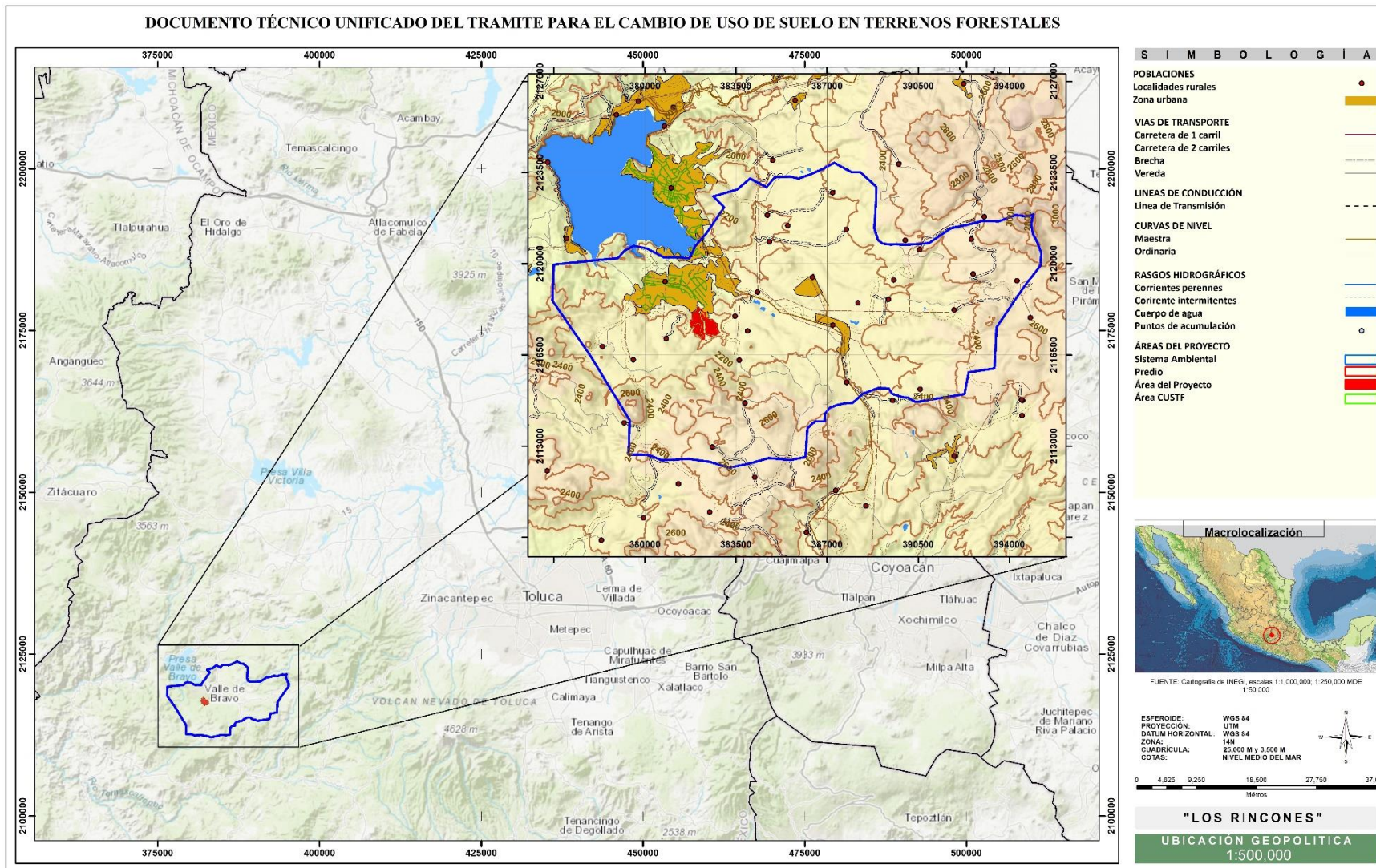


Figura II. 3. Ubicación del Proyecto Los Rincones.

El predio colinda al poniente y oriente con cauces de arroyos; al suroriente con el Circuito Avándaro y el Fraccionamiento Bosque Verde; y al sur-poniente con la Colonia Valle Escondido y el Rancho Los Espinos.

La localización del polígono con relación a las vialidades carreteras y urbanas colindantes permite el acceso por el sur desde la autopista Toluca-Valle de Bravo, a través del camino San Mateo Acatitlán-Casas Viejas y el Circuito Avándaro. El proyecto contempla tres accesos: dos en el Circuito Avándaro y uno en el extremo norte. Los accesos serán controlados.

#### **II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.**

El predio del proyecto es atravesado en su porción sur por la vialidad conocida como Circuito Avándaro. Si bien el predio no cuenta con otro tipo de infraestructura urbana, al oeste, al este, al sur y al noreste se observa claramente el paulatino crecimiento de asentamientos humanos, como se muestra en la figura II.3.1 los cuales han sido dotados de servicios de equipamiento urbano (agua, electricidad, vialidades, etc.).

El proyecto requiere la dotación de energía eléctrica, algunas vialidades internas, colección y tratamiento de agua residual, recolección y disposición de residuos de tipo urbano. Estas necesidades y sus fuentes se describen en los apartados subsecuentes del presente Capítulo.

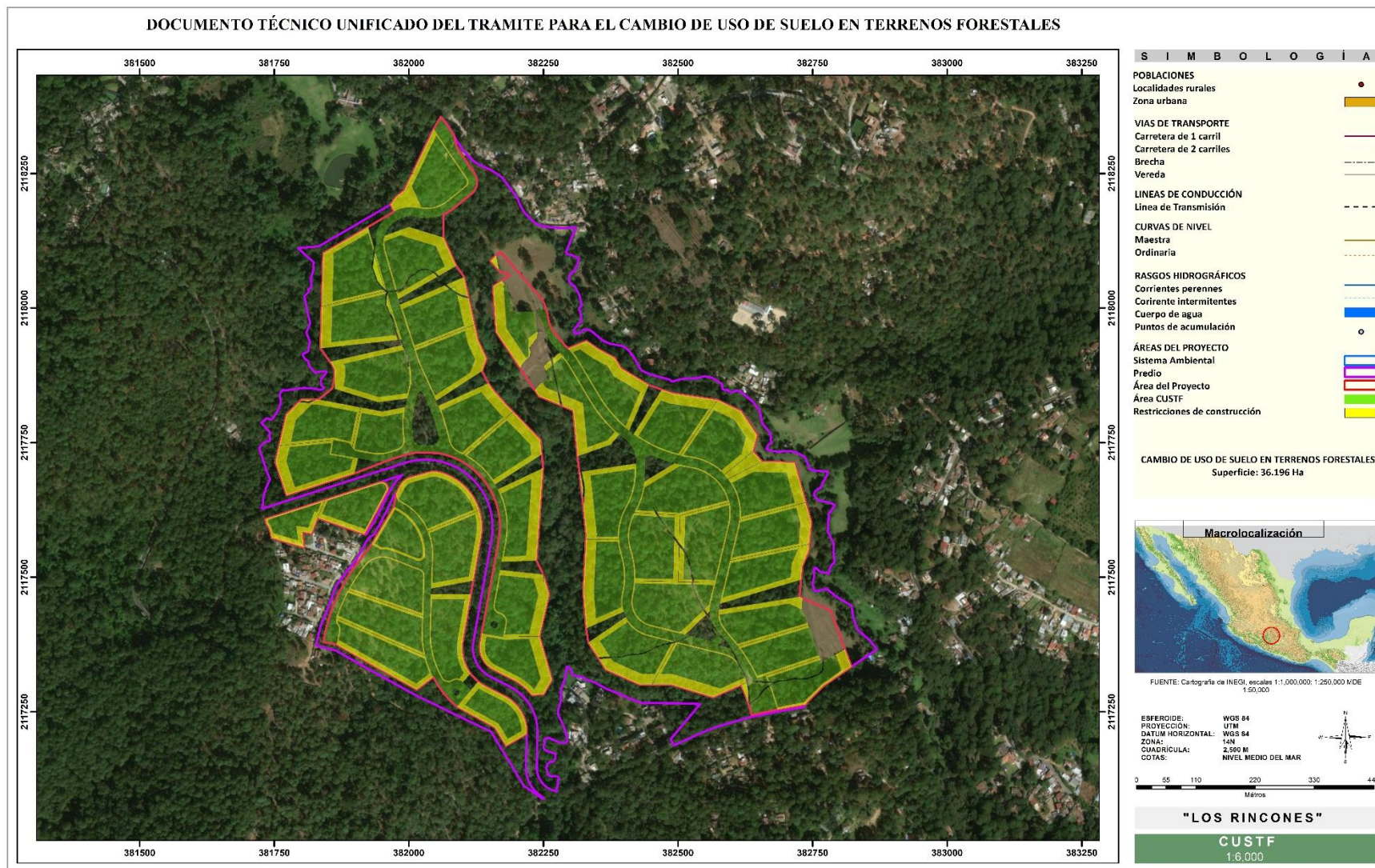


Figura. 11.3.1 Urbanización alrededor del área de CUSTF

## II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA

El proyecto de urbanización requiere una inversión de 387.2 millones de pesos (\$ M.N.) para su desarrollo. A lo largo de sus cinco etapas de desarrollo del proyecto se planea realizar la venta planificada de los lotes correspondientes a cada etapa del proceso de construcción. La recuperación de la inversión inicial considerando los gastos administrativos como son gerencias, proyectos, licencias, gestores, etc., y la parte proporcional de la obra, se proyecta inicie durante el segundo año del desarrollo del proyecto.

Los montos a ejercer que se han programado se presentan en la Tabla II.2

Tabla II. 1. Montos de inversión por concepto.

OBRA	MONTOS PARCIALES (\$ M.N.)	MONTO (\$M.N.)
Terracerías		100,083,891
Pavimentos		37,719,662
Guarniciones y Banquetas		67,815,094
Red de distribución	14,300,352	
Tomas domiciliarias	1,290,466	
Agua Potable (subtotal)		15,590,818
Red de atarjeas	25,818,870	
Descargas domiciliarias	2,983,989	
Obra Civil de Cárcamos	2,939,333	
Planta de tratamiento	3,155,480	
Alcantarillado Sanitario (subtotal)		34,897,672
Red de drenaje pluvial		11,985,404
Red de media tensión subterránea	29,604,256	
Red de baja tensión subterránea	8,214,296	
Obra civil integral	29,166,218	
Electrificación (subtotal)		66,984,770
Alumbrado Público		10,366,047
Canalización Telefónica		21,672,823
Arreglo de áreas verdes y naturales		20,155,890
<b>Total de Inversión</b>	<b>387,272,071 (\$M.N.)</b>	

### Derrama económica.

Es un hecho que los mercados financieros viven cierta incertidumbre al estar envueltos en proyecciones que auguran que se alcanzarán máximos históricos para el tipo de cambio. En este escenario, destinar capital a bienes raíces es una excelente manera de protegerse ante los cambios drásticos económicos.

Los proyectos residenciales y de usos mixtos en nuestro país generan una derrama económica importante para la economía nacional: se considera que generan cerca de 450 mil millones de pesos para este año y esta cifra es solo para el sector de vivienda.

Considerando que Valle de Bravo represente un 1% del total del mercado de vivienda la generación por la zona sería cercana a 4,500 millones. El Proyecto, bajo el supuesto de que el próximo año genere la misma derrama económica en la zona, participaría con un valor cercano al 30% de la derrama económica de la zona.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Las superficies de las obras a realizar se muestran la Tabla II.3.

Tabla II. 2. Superficies de las obras a realizarse.

USO	ÁREA (HA)
Vialidades y Plazas de Acceso	6.30
Áreas verdes	21.96
Áreas de servicios	6.38
Vivienda	39.06
<b>Total</b>	<b>73.70</b>

La figura II.4. Ilustra el Plan Maestro para el desarrollo del Proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

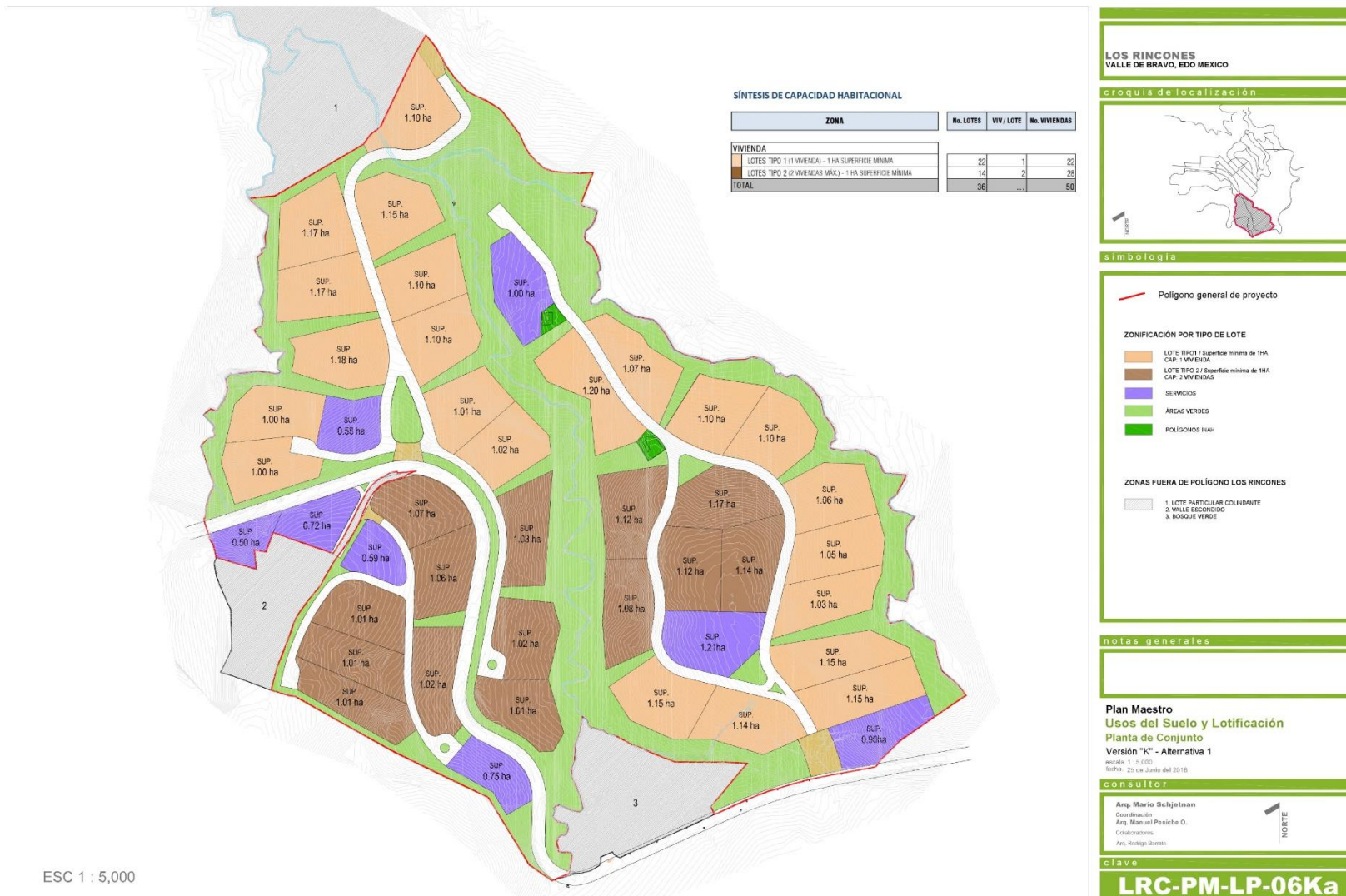
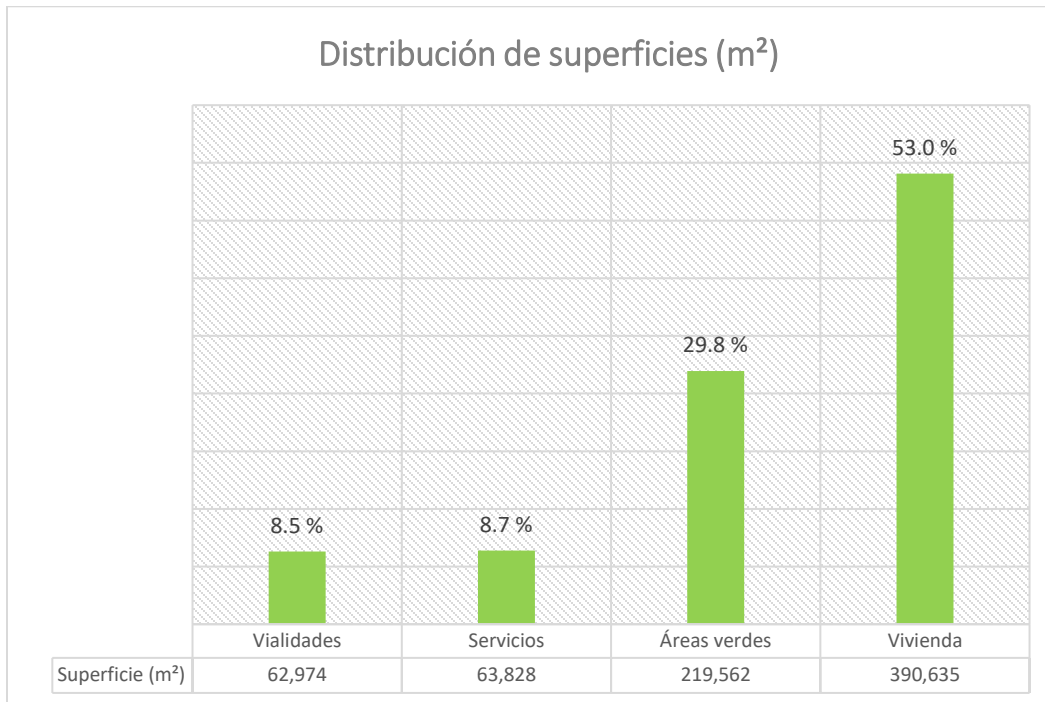


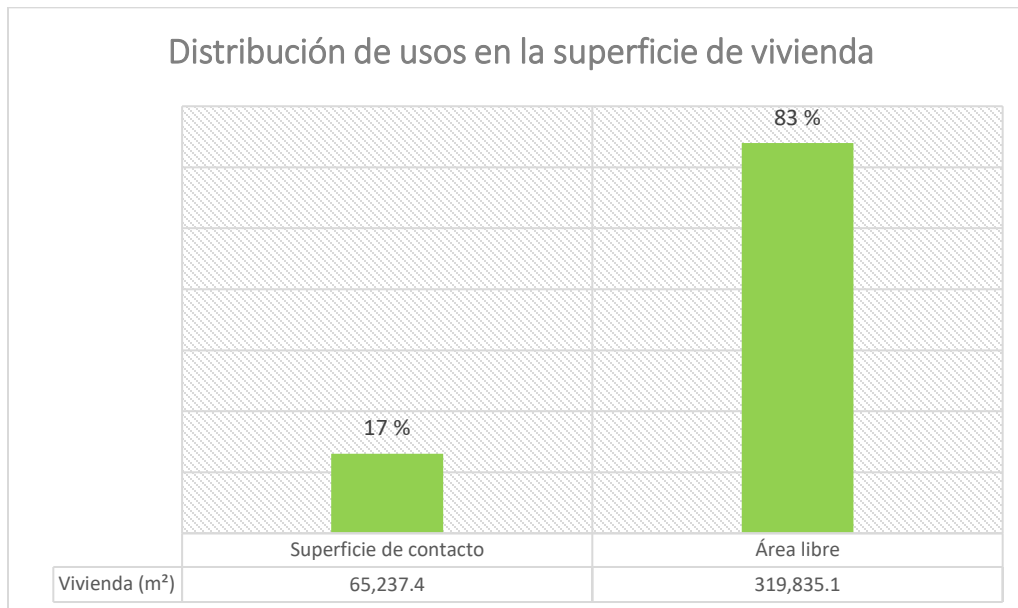
Figura II. 4. Plan maestro del Proyecto

La Figura II. 5. representa gráficamente la distribución de las superficies reportadas en la Tabla II.3.



**Figura II. 5. Distribución de superficies el proyecto.**

Ahora bien, dentro de la superficie de los lotes de vivienda se ha limitado el coeficiente de ocupación del suelo (COS) a un 17 % en promedio, de modo tal que de los 39.06 ha destinadas a la vivienda, solamente se desplantarán 6.52 ha, quedando como espacio libre 31.98 a. La Figura II. 6. ilustra el uso del suelo en los lotes de vivienda.



**Figura II. 6. Distribución de la superficie por usos en los lotes de vivienda.**



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

Lo equivalente se ha considerado para los lotes de servicios, donde la superficie de contacto será del 30%, es decir 2.08 ha serán ocupadas y 4.86 permanecerán como espacios libres. La Tabla II.4 resume las manzanas, lotes, tipos de lotes, superficies, COS, y coeficiente de uso de suelo (CUS) (Figura II.4).

**Tabla II.4. Distribución y dimensionamientos de la superficie lotificada del proyecto.**

SECTOR	Manzana	Lote	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo de lote	COS (%)	Superficie de contacto por lote (m <sup>2</sup> )	Superficie construida (máx. 2 niveles)	CUS (%)	Área libre (%)	Superficie de área libre (m <sup>2</sup> )
S1	MI	L1	9,011.24	LS	30	2,703.37	5,406.74	60	70	6,307.87
		L2	11,516.68	HB T1	15	1,727.50	3,455.00	30	85	9,789.18
		L3	11,453.98	HB T1	15	1,718.10	3,436.19	30	85	9,735.88
		L4	10,274.85	HB T1	15	1,541.23	3,082.46	30	85	8,733.62
		L5	10,461.08	HB T1	15	1,569.16	3,138.32	30	85	8,891.92
		L6	10,608.23	HB T1	15	1,591.23	3,182.47	30	85	9,017.00
		L7	11,037.74	HB T1	15	1,655.66	3,311.32	30	85	9,382.08
	M2	L8	10,928.75	HB T1	15	1,639.31	3,278.63	30	85	9,289.44
		L9	10,651.71	HB T1	15	1,597.76	3,195.51	30	85	9,053.96
		L10	9,972.43	LS	30	2,991.73	5,983.46	60	70	6,980.70
	M3	L11	12,025.01	HB T1	15	1,803.75	3,607.50	30	70	10,221.26
		L12	11,190.47	HB T2	20	2,238.09	4,476.19	40	80	8,952.37
		L13	10,849.34	HB T2	20	2,169.87	4,339.73	40	80	8,679.47
		L14	11,519.60	HB T1	15	1,727.94	3,455.88	30	85	9,791.66
		L15	11,364.12	HB T1	15	1,704.62	3,409.24	30	85	9,659.50
	M4	L16	12,137.48	LS	30	3,641.24	7,282.49	60	70	8,496.24
		L17	11,386.35	HB T2	20	2,277.27	4,554.54	40	80	9,109.08
		L18	11,677.00	HB T2	20	2,335.40	4,670.80	40	80	9,341.60
		L19	11,242.59	HB T2	20	2,248.52	4,497.04	40	80	8,994.07
SUBTOTAL		209,308.65		COS prom. 19	38,881.76	77,763.51	CUS prom. 37	CAL prom. 80	170,426.90	
S2	MI	L1	10,119.84	HB T1	15	1,517.98	3,035.95	30	85	8,601.86
		L2	10,210.85	HB T1	15	1,531.63	3,063.26	30	85	8,679.23
		L3	10,340.24	HB T1	15	1,551.04	3,102.07	30	85	8,789.21
		L4	10,230.91	HB T1	15	1,534.64	3,069.27	30	85	8,696.27
		L5	10,050.81	LS	30	3,015.24	6,030.49	60	70	7,035.57
	M2	L6	11,034.93	HB T1	15	1,655.24	3,310.48	30	85	9,379.69
		L7	10,972.36	HB T1	15	1,645.85	3,291.71	30	85	9,326.50
		L8	11,482.88	HB T2	20	2,296.58	4,593.15	40	80	9,186.30
		L9	10,851.53	HB T2	20	2,170.31	4,340.61	40	80	8,681.22
		L10	11,758.31	HB T2	20	2,351.66	4,703.32	40	80	9,406.65
		L11	11,710.60	HB T1	15	1,756.59	3,513.18	30	85	9,954.01
		L12	11,803.49	HB T1	15	1,770.52	3,541.05	30	85	10,032.97
	M3	L13	10,010.65	HB T1	15	1,501.60	3,003.20	30	85	8,509.06
		L14	10,077.95	HB T1	15	1,511.69	3,023.38	30	85	8,566.25
		L15	7,189.36	HB T1	15	1,078.40	2,156.81	30	85	6,110.96
SUBTOTAL		157,844.71		COS prom. 17	26,888.96	53,777.93	CUS prom. 34	CAL prom. 83	130,955.75	
S3	MI	L1	5,882.10	LS	30	1,764.63	3,529.26	60	70	4,117.47
		L2	10,130.94	HB T2	20	2,026.19	4,052.38	40	80	8,104.75
		L3	10,099.00	HB T2	20	2,019.80	4,039.60	40	80	8,079.20
		L4	10,132.42	HB T2	20	2,026.48	4,052.97	40	80	8,105.93
	M2	L5	7,474.30	HB T2	20	1,494.86	2,989.72	40	80	5,979.44
		L6	10,175.08	LS	30	3,052.52	6,105.05	60	70	7,122.56
		L7	10,596.78	HB T2	20	2,119.36	4,238.71	40	80	8,477.42
		L8	10,657.61	HB T2	20	2,131.52	4,263.04	40	80	8,526.09
SUBTOTAL		75,148.23		COS prom.	16,635.36	33,270.73	CUS prom. 45	CAL prom. 78	58,512.86	
S4	MI	L1	5,010.19	LS	30	1,503.06	3,006.11	60	70	3,507.13
		L2	7,150.50	LS	30	2,145.15	4,290.30	60	70	5,005.35
SUBTOTAL		12,160.69		COS prom.	3,648.21	7,296.41	CUS prom. 60	CAL prom. 70	8,512.48	
TOTAL		454,462.28			86,054.29	172,108.58			368,407.99	

El proyecto contará con una barda de seguridad, cuya localización se ilustra en la Figura II. 7.

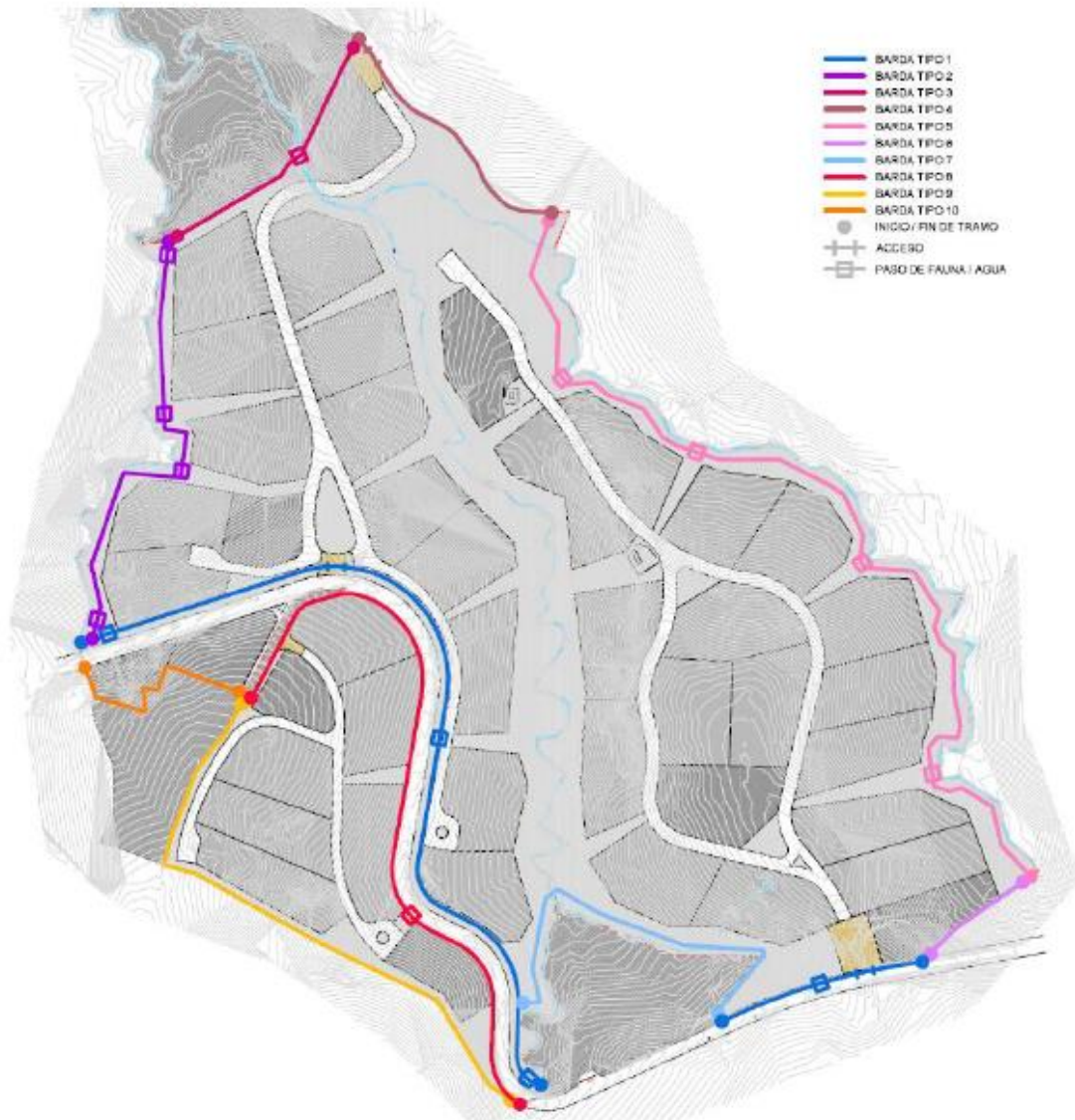


Figura II. 7.- Barda perimetral de seguridad y diferentes tipos de barda.

Las características por tipo de barda son:

a) Barda Tipo 1 - Sector Norte / Colindancia con Circuito Avándaro

La construcción de este tipo de barda implicará la demolición de la actual y su posterior reemplazo. El nuevo trazo se remeterá 10 m respecto al límite exterior del derecho de vía de Circuito Avándaro en la mayor parte de su recorrido, para alojar un Parque Lineal y ciclo-trotapista de terracería estabilizada.

Se prevén dos tramos de Barda Tipo 1 (Figura II.7) y ambos sumarán de longitud de 1,333 m. Los materiales a utilizar serán mampostería o block de concreto y la altura promedio será de 3 m.

Contará con tres pasos de fauna/agua y dos accesos vehiculares y peatonales, mismos que estarán dotados de pórticos, casetas de vigilancia y retornos viales.

b) Barda Tipo 2 - Sector Norte / Colindancia Oeste con arroyo

En esta zona se proyecta utilizar una cerca permeable de herrería con 4 pasos de fauna/aguas coincidentes con los pasos peatonales que unen las cañadas con el sistema de vialidades. La altura promedio de la barda será de 2.5 m y ésta se colocará a al menos 10m de distancia del cauce. La longitud total de este tipo de barda será de 580 m.

c) Barda Tipo 3 - Sector Norte / Colindancia Norte con predio particular

En esta zona se proyecta utilizar una cerca permeable de herrería con 1 paso de fauna/agua coincidente con el eje del arroyo principal y diseñado para no obstruir de ninguna manera la corriente. La altura promedio de la barda será de 2.5 m. La longitud total de este tipo de barda será de 319m.

d) Barda Tipo 4 - Sector Norte / Colindancia Norte con Calle Vega del Río.

La construcción de este tipo de barda implicará la demolición de la actual y su posterior reemplazo. En esta zona se proyecta utilizar una barda de mampostería o block de concreto adaptada al desnivel del área, con una altura promedio de 3 m. La longitud total de este tipo de barda será de 325 m.

e) Barda Tipo 5 - Sector Norte / Colindancia Este con arroyo y colonias aledañas.

La construcción de este tipo de barda implicará la demolición parcial de la cerca actual y su posterior reemplazo.

En esta zona se proyecta utilizar una cerca permeable de herrería con 4 pasos de fauna/aguas coincidentes con los pasos peatonales que unen las cañadas con el sistema de vialidades. La altura promedio de la barda será de 2.5 m y ésta se colocará a al menos 10m de distancia del cauce. La longitud total de este tipo de barda será de 1,226 m.

f) Barda Tipo 6 - Sector Norte / Colindancia Sureste con predio particular.

En esta zona se proyecta utilizar una barda de mampostería o block de concreto con una altura promedio de 3m. La longitud total de este tipo de barda será de 173m.

g) Barda Tipo 7 - Sector Norte / Colindancia Sur con desarrollo "Bosque Verde".

En esta zona se proyecta utilizar una cerca permeable de herrería. La altura promedio de la barda será de 2.5 m y ésta se colocará a al menos 10m de distancia del cauce. La longitud total de este tipo de barda será de 535 m.

h) Barda Tipo 8 - Sector Sur / Colindancia con Circuito Avándaro

La construcción de este tipo de barda implicará la demolición de la actual y su posterior reemplazo, estará ubicada en el límite exterior del derecho de vía de Circuito Avándaro y el acceso a la comunidad "Valle Escondido". Los materiales a utilizar serán mampostería o block de concreto y la altura promedio será de 3 m.

Contará con un paso de fauna/agua coincidente con el paso peatonal. La longitud total de este tipo de barda será de 904 m.

i) Barda Tipo 9 - Sector Sur / Colindancia Suroeste con predio particular

En esta zona se proyecta utilizar una barda de mampostería o block de concreto con una altura promedio de 3 m. La longitud total de este tipo de barda será de 524 m.

j) Barda Tipo 10 - Sector Sur / Colindancia Oeste con "Valle Escondido"

En esta zona se proyecta utilizar una barda de mampostería o block de concreto con una altura promedio de 3 m. La longitud total de este tipo de barda será de 270 m.

### II.2.1.1. Programa de trabajo

El Proyecto busca darle el mejor uso y aprovechamiento a un terreno en breña actualmente en desocupado con potencial de ser invadido por habitantes informales que se han establecido en los alrededores sin regulación alguna.

El Proyecto consiste en desarrollar un plan maestro en etapas de construcción y venta. El planteamiento diseñado consta de 5 etapas de desarrollo. La justificación de las etapas se da para tener una absorción de ventas y de construcción equitativas para el desarrollo y considerando operaciones de obra y de ventas muy conservadoras en cuanto a absorciones y avances de obra.

Como se ha comentado anteriormente, el plan maestro del proyecto al momento, contempla el desarrollo y construcción total de:

- las vialidades internas
- infraestructura de servicios (agua, luz y drenaje) subterránea a pie de cada lote
- caseta de acceso y seguridad
- barda de seguridad para el fraccionamiento completo

Cabe aclarar que el Proyecto buscará obtener la certificación del Living Community Challenge para la cual se deben de cumplir varios lineamientos de sentido ambientalistas, ecologista, de apoyo a la comunidad y de carácter humano durante su concepción, desarrollo, construcción y operación.

Se plantea iniciar con la construcción de la barda delimitando el proyecto y la caseta de acceso y continuar con la habilitación de servicios y vialidades para todos los lotes planteados en el proyecto del plan maestro dividiéndolos en etapas de desarrollo.

La programación a continuación presentada puede tener variaciones y desviaciones según se vayan dando las actividades y logística de las construcciones necesarias. Esto arroja un tiempo total de desarrollo de Proyecto a partir de contar con todas las autorizaciones de licencias y permisos necesarios y suficientes, de 5 años (Tabla II.5).

Tabla II. 5. Etapas del desarrollo del Proyecto.

ETAPAS	MESES DE DURACIÓN	% DE DESARROLLO
1	18	30.0
2	12	20.0
3	10	16.7
4	10	16.7
5	10	16.7

Cada etapa consiste en desarrollar lo siguiente (Figura II.8., Tabla II.6):

Al momento se considera iniciar cada etapa al término de la anterior; sin embargo, podrían traslaparse si así lo permite el desarrollo de las construcciones y el suministro de capitales.

Etapa 1.

- Se desarrollará la barda perimetral del desarrollo,
- el acceso principal,

- vialidad principal para acceder con las instalaciones de servicios subterráneas, un par de manzanas de lotificación dejando sus servicios a pie de lote y marcando los límites de los predios con mojoneras,
- planta de tratamiento.
- Lotificación de 153,142.53 m<sup>2</sup> (11 lotes vivienda, 3 de servicios)

La duración de esta etapa es de 18 meses una vez iniciada la construcción para la cual se deben de haber obtenido todas las licencias, permisos y autorizaciones necesarias y suficientes.

Durante este tiempo se promocionará la venta de las unidades de la etapa, logrando obtener un pago de anticipo de los potenciales compradores y mensualidades durante la etapa para escriturar y recibir los pagos totales a la escrituración que se dará al término de la etapa.

#### Etapa 2

- Desarrollar 56,166.12 m<sup>2</sup> de vivienda en 12 meses (5 lotes).
- Continuará la construcción de la vialidad y
- servicios principales dejándolos a pie de lote.

Así como la etapa anterior se irá promocionando y vendiendo los correspondientes lotes para ser entregados y escriturados al final de la etapa. Esta etapa pudiera considerar la terminación de los acabados de los accesos y de la barda perimetral.

#### Etapas 3, 4, y 5.

Consisten en ir desarrollando los restantes 245,153.63 m<sup>2</sup> de lotificación (11 + 3 + 6) lotes de vivienda y (0 + 1 + 4) lotes de servicios. A continuación, se plantea el cuadro de etapas de construcción y ventas (Tabla II.6).

Tabla II. 6. Etapas de construcción y ventas.

ETAPAS DE VENTAS Y CONSTRUCCIÓN	NO. DE LOTES	NO. DE VIVIENDAS	ÁREA (M <sup>2</sup> )
Etapa I	14 (3 de servicios)	13	153,142.53
Etapa II	5	8	56,166.12
Etapa III	11	14	117,011.90
Etapa IV	4 (1 de servicios)	3	40,832.81
Etapa V	10 (4 de servicios)	12	87,308.92
Total	44	50	454,462.28

El programa de trabajo se encuentra en el la Tabla II.7

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

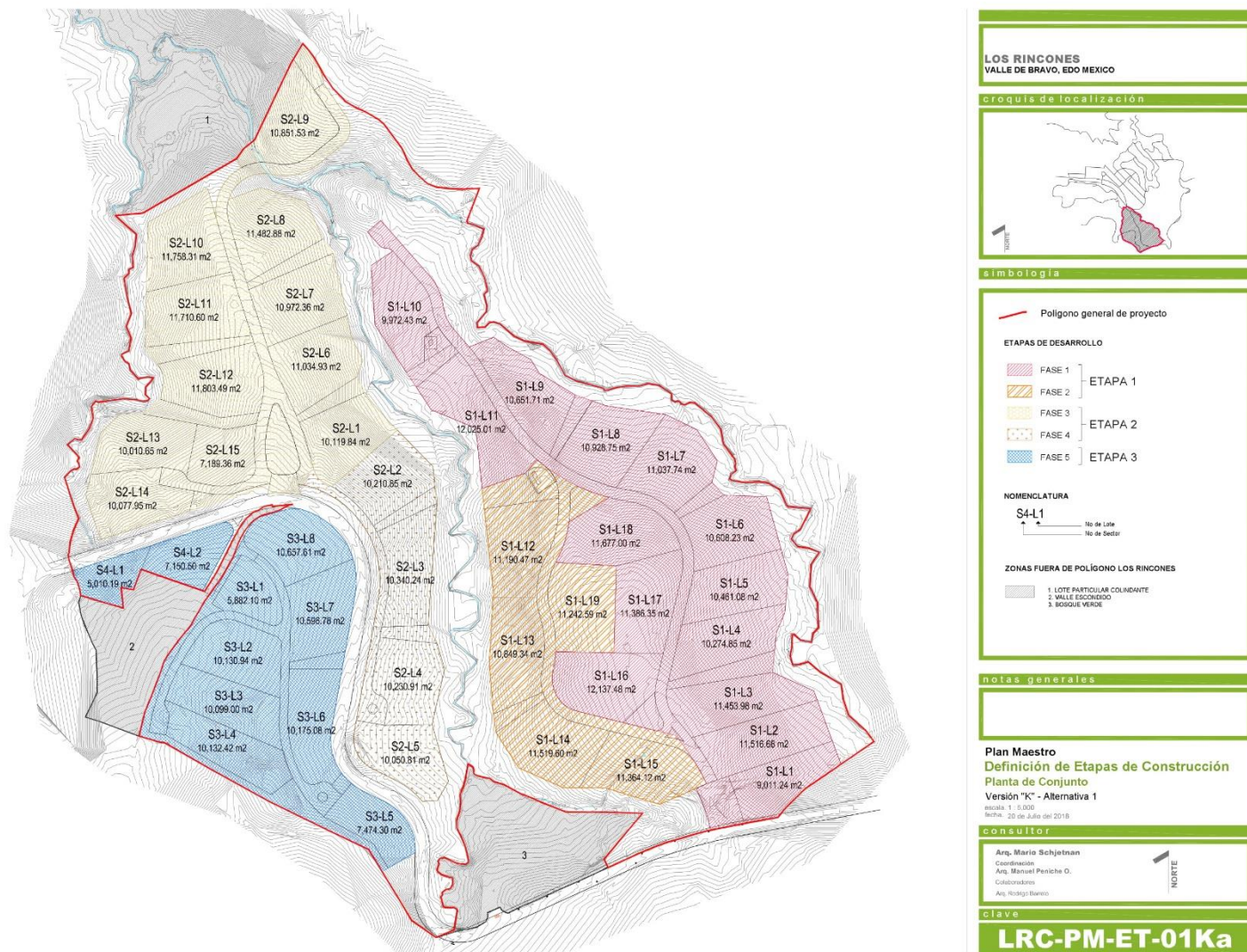


Figura II. 8. Ilustración de las etapas de desarrollo del Proyecto.

Tabla II.7. Programa general de trabajo de las obras del proyecto.

Programa General de Trabajo																																																												
Programa General de Trabajo	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
	Mes 1 al 12												Mes 13 al 24												Mes 25 al 36												Mes 37 al 48												Mes 49 al 60											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<b>Etapa 1</b>																																																												
<b>Preparación del Sitio</b>																																																												
Despalme y Nivelación																																																												
Excavaciones																																																												
<b>Construcción</b>																																																												
Urbanización (Drenaje)																																																												
Urbanización (Agua Potable)																																																												
Urbanización (Red Eléctrica)																																																												
Urbanización (Rasantes)																																																												
Instalación Planta de Tratamiento																																																												
Pruebas Planta de Tratamiento																																																												
Construcción Barda Perimetral																																																												
<b>Etapa 2</b>																																																												
<b>Preparación del Sitio</b>																																																												
Despalme y Nivelación																																																												
Excavaciones																																																												
<b>Construcción</b>																																																												
Urbanización (Drenaje)																																																												
Urbanización (Agua Potable)																																																												
Urbanización (Red Eléctrica)																																																												
Urbanización (Rasantes)																																																												
Construcción de Barda Perimetral y Acceso Principal																																																												
<b>Etapa 3</b>																																																												
<b>Preparación del Sitio</b>																																																												
Despalme y Nivelación																																																												
Excavaciones																																																												
<b>Construcción</b>																																																												
Urbanización (Drenaje)																																																												
Urbanización (Agua Potable)																																																												
Urbanización (Red Eléctrica)																																																												
Urbanización (Rasantes)																																																												
<b>Etapa 4</b>																																																												
<b>Preparación del Sitio</b>																																																												
Despalme y Nivelación																																																												
Excavaciones																																																												
<b>Construcción</b>																																																												
Urbanización (Drenaje)																																																												
Urbanización (Agua Potable)																																																												
Urbanización (Red Eléctrica)																																																												
Urbanización (Rasantes)																																																												
<b>Etapa 5</b>																																																												
<b>Preparación del Sitio</b>																																																												
Despalme y Nivelación																																																												
Excavaciones																																																												
<b>Construcción</b>																																																												
Urbanización (Drenaje)																																																												
Urbanización (Agua Potable)																																																												
Urbanización (Red Eléctrica)																																																												

## **II.2.2. REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA REGIONAL**

El área del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrográfica 18 Balsas, Cuenca G correspondiente al Río Cutzamala, subcuenca Río Tilostoc (RH18Gg). Se define como una cuenca de tipo abierta. La localización respecto a la Región Hidrológica Balsas de presenta en la Figura II.3.

## **II.2.3. REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA LOCAL**

La representación geográfica local se aprecia en la Figura II.3 Las coordenadas del polígono del predio del proyecto se presentan en el anexo 2, así como las coordenadas del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

## **II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Estarán a cargo de la promovente el desarrollo de superficies de vialidad, servicios y la lotificación. Las áreas libres no serán modificadas y los lotes de vivienda serán desarrollados por los adquirientes conforme a la normativa del desarrollo, es decir desplantando en promedio el 17% de cada lote. Consecuentemente, a lo largo de las etapas de desarrollo del proyecto las superficies que serán intervenidas son:

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

a) Serán desmontadas y despalmadas 5.89 ha de vialidad y 4.30 ha de lotes y servicios, cuya ubicación se ilustra en las Figuras II.1 y 11.4. estas superficies conforman la urbanización y, posteriormente, cuando los adquirientes realicen la construcción de la oferta de lotes residenciales, iniciarán el desmonte de los lotes de vivienda, en los cuales se estima afectar por desplantes, una superficie de 4.30 ha, es decir, la superficie que se verá afectada en la preparación del sitio por desmontes y despalmes se ha estimado en 10.187 ha, siendo tan solo el 28.14 % de la superficie de CUSTF. Esta afectación será gradual a lo largo de los cinco años de desarrollo del proyecto. El avance de la afectación de la superficie por desmonte y despalme se analiza en el capítulo 5 del presente Documento Técnico Unificado.

b) Después del desmonte, se realizarán las actividades de preparación del sitio (despalme, cortes, nivelaciones, compactaciones) con la ayuda de maquinaria. La superficie que se intervendrá será la constituida por la vialidad y los servicios, es decir 10.187 ha.

c) No se realizará ningún tipo de aprovechamiento, daño o captura de fauna silvestre. Para lograr esto se organizarán brigadas para ahuyentar a la fauna y liberar zonas de trabajo de la maquinaria.



#### 11.2.4.2. Etapa de construcción

Las actividades de esta etapa del proyecto serán:

- **Terracerías, pavimentos, guarniciones y banquetas**

En el plano BPJ-PM-LP-06Ka, se aprecian los trazos y algunas características del circuito vial del desarrollo.

- **Nivelaciones.**

Se utilizarán camiones de volteo de 7 m<sup>3</sup> o 14 m<sup>3</sup> para el transporte de materiales pétreos; y maquinaria para su colocación y nivelación.

- **Conformación de sub-rasante**

Los trabajos de topografía (trazo y nivelación) se realizarán para determinar el nivel de sub-rasante. Realizado lo anterior, se emplearán moto-conformadoras, camiones de volteo, tractor D-7, cargador frontal, aplanadora, pipas de agua y vibro-compactadores a fin de cumplir con las especificaciones establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

- **Conformación de sub-base y base**

A partir de las especificaciones de la SCT, se realizará la conformación de la sub-base utilizando material pétreo que será obtenido de proveedores de la región que cumplan con la normatividad vigente. Para lo anterior, se emplearán moto-conformadoras, camiones de volteo, tractor D-7, cargador frontal, aplanadora, pipas de agua y vibro-compactadores para su consolidación.

- **Construcción de berma**

Una vez conformado el terreno en las ubicaciones determinadas por el mismo proyecto, se utilizará una zanjeadora para delimitar la sección donde se alojarán los ductos de energía eléctrica, telefonía y las redes de agua potable y alcantarillado sanitario. Posteriormente se procederá a extraer el material con la ayuda de una retroexcavadora, el cual será vertido en camiones de volteo. Este material será depositado a lo largo de la vialidad para compensar materiales.

Con base en las normas constructivas de la CFE, TELMEX y CNA, se realizará posteriormente el tendido de tuberías y redes hidrosanitarias, así como la ductería eléctrica y telefónica. El material será transportado a los sitios de trabajo en camiones con plataformas adaptadas para tales fines. El tendido del material será manual y con la ayuda de tiende tubos.

- **Colocación de concreto.**

Una vez realizadas las obras anteriores, se procederá al vaciado del concreto hidráulico con la ayuda de camiones (ollas) con una capacidad de 7 m<sup>3</sup>. Una vez vaciado el material, se conformará la superficie de rodamiento, se estampará la superficie y finalmente aplicará el sellador del pavimento estampado, el cual resaltará el color y al mismo tiempo lo protegerá de las inclemencias del tiempo y tránsito vehicular y peatonal.

Armado y colado de banquetas de concreto. Para la conformación de las guarniciones y banquetas se utilizará material de proveedores autorizados (grava y arena). Concluida esta etapa se procederá al cimbrado para posteriormente vaciar el concreto que será transportado en camiones revolvedores. Las banquetas recibirán un tratamiento de estampado y sellado para su protección.

Retiro de sobrantes y escombros. Conforme se vayan produciendo, los materiales de desperdicio serán transportados con la ayuda de vehículos de carga de diversas capacidades a los sitios que determine la autoridad competente. Esto quedará claramente definido en el Plan de Manejo de Residuos que en su oportunidad se formulará.

- **Red de Agua Potable**

Construcción de registros y colocación de válvulas. -Se ejecutará con base en las especificaciones y procedimientos constructivos establecidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), donde se preverá que las válvulas de alivio operen adecuadamente.

Tomas domiciliarias. Estarán conectadas a la red principal de acuerdo al proyecto ejecutivo elaborado.

El diseño de la red de agua potable se presenta en la Figura II.9 y la memoria descriptiva se encuentra en el Anexo 27.

- **Red de Drenaje**

Construcción de pozos de visita. Se llevará a cabo con base en las especificaciones y procedimientos constructivos establecidos por la CNA que están considerados en el proyecto ejecutivo.

Conexiones a pie de lote. Los materiales empleados para el desalojo de las aguas residuales serán albañales de diferente diámetro; los cuales estarán conectados a las atarjeas principales y finalmente a la red de las plantas de tratamiento, de acuerdo con el proyecto ejecutivo que se elaborará.

Construcción de cárcamos de bombeo. Se realizará con base en las especificaciones del proyecto ejecutivo y procedimientos constructivos establecidos por la CONAGUA.

La Figura II.10 y la memoria descriptiva de instalaciones (Anexo 27), contienen el diseño de la red de drenaje sanitario.

- **Red Pluvial**

Construcción de pozos de visita. – Se ejecutará con base en las especificaciones y procedimientos constructivos establecidos por la CNA que están considerados en el proyecto ejecutivo.

La Figura 11 y la memoria descriptiva de instalaciones (Anexo 27), contienen el diseño de la red de drenaje pluvial.

- **Electrificación**

La obra civil de la línea troncal, registros de media tensión y la colocación de transformadores será realizada por las autoridades pertinentes de la CFE en caso de requerirse. Lo anterior asegurará la calidad y mantenimiento del servicio; así como el cumplimiento de las normas técnicas y ecológicas aplicables.

La Figura II.12 y la memoria descriptiva eléctrica, incluida en el Anexo 27, contienen el diseño de la red eléctrica de media tensión.

- **Alumbrado Público**

El procedimiento de suministro y colocación de tubería de poliductos, luminarias o arbotantes y colocación de cables del alumbrado público involucra las siguientes actividades:

Colocación de luminarias o arbotantes. Se procederá a la colocación de postes y el tendido de cables para conectarlas entre sí.

Conexión de la línea y pruebas de verificación. Una vez concluidas las instalaciones se procederá a la energización, conexión y pruebas de funcionamiento por la CFE.

Retiro de sobrantes y escombros. Conforme se vayan produciendo, los materiales de desperdicio serán transportados con la ayuda de vehículos de carga de diversas capacidades a los sitios que determine la autoridad competente.

- **Canalización Telefónica**

La colocación de ductos de voz y datos, construcción de registros telefónicos y colocación de cable de fibra óptica será realizado de manera simultánea al del tendido de redes con el propósito de evitar excavaciones y repavimentaciones adicionales.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

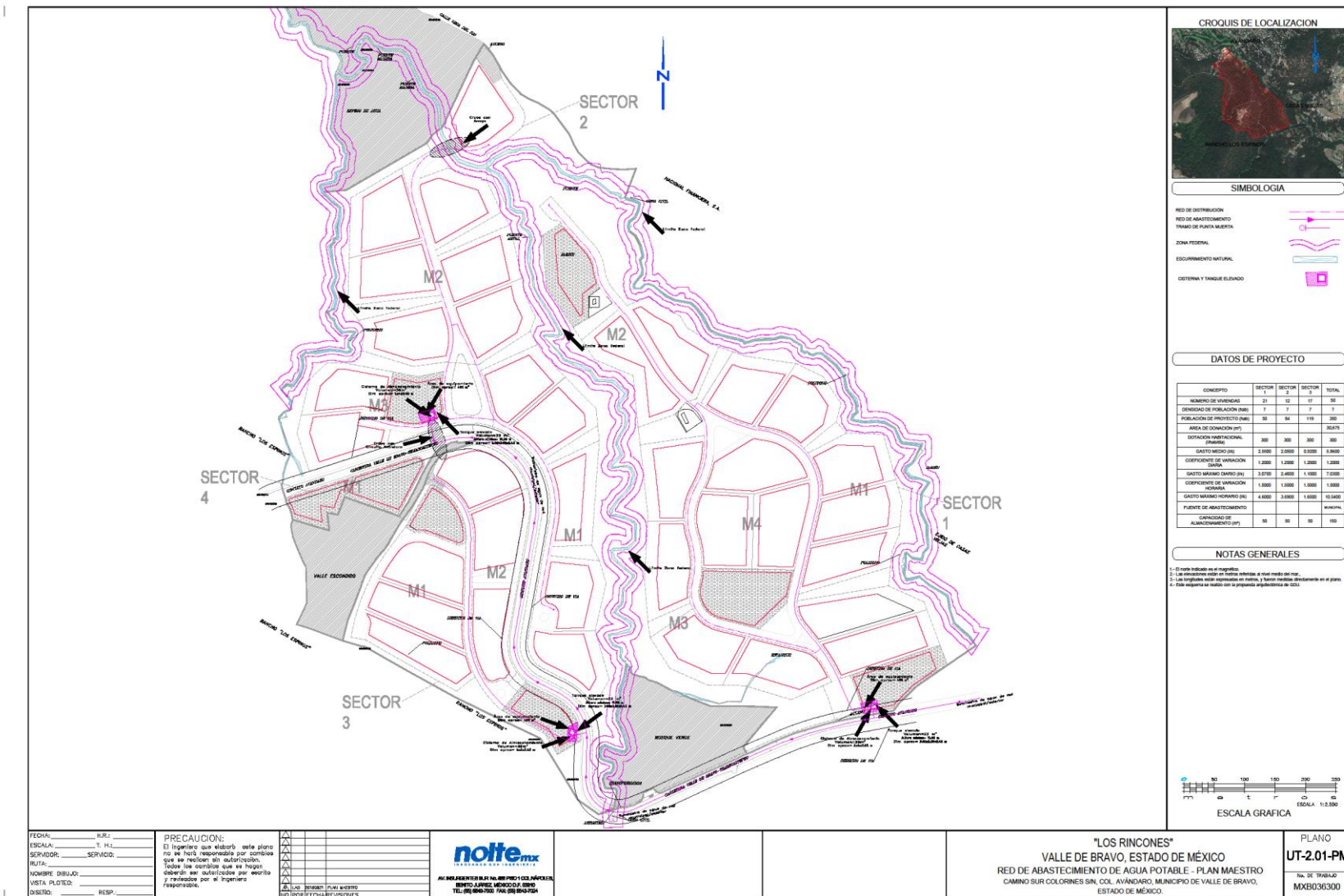


Figura II. 9. Red de abastecimiento de agua potable del proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

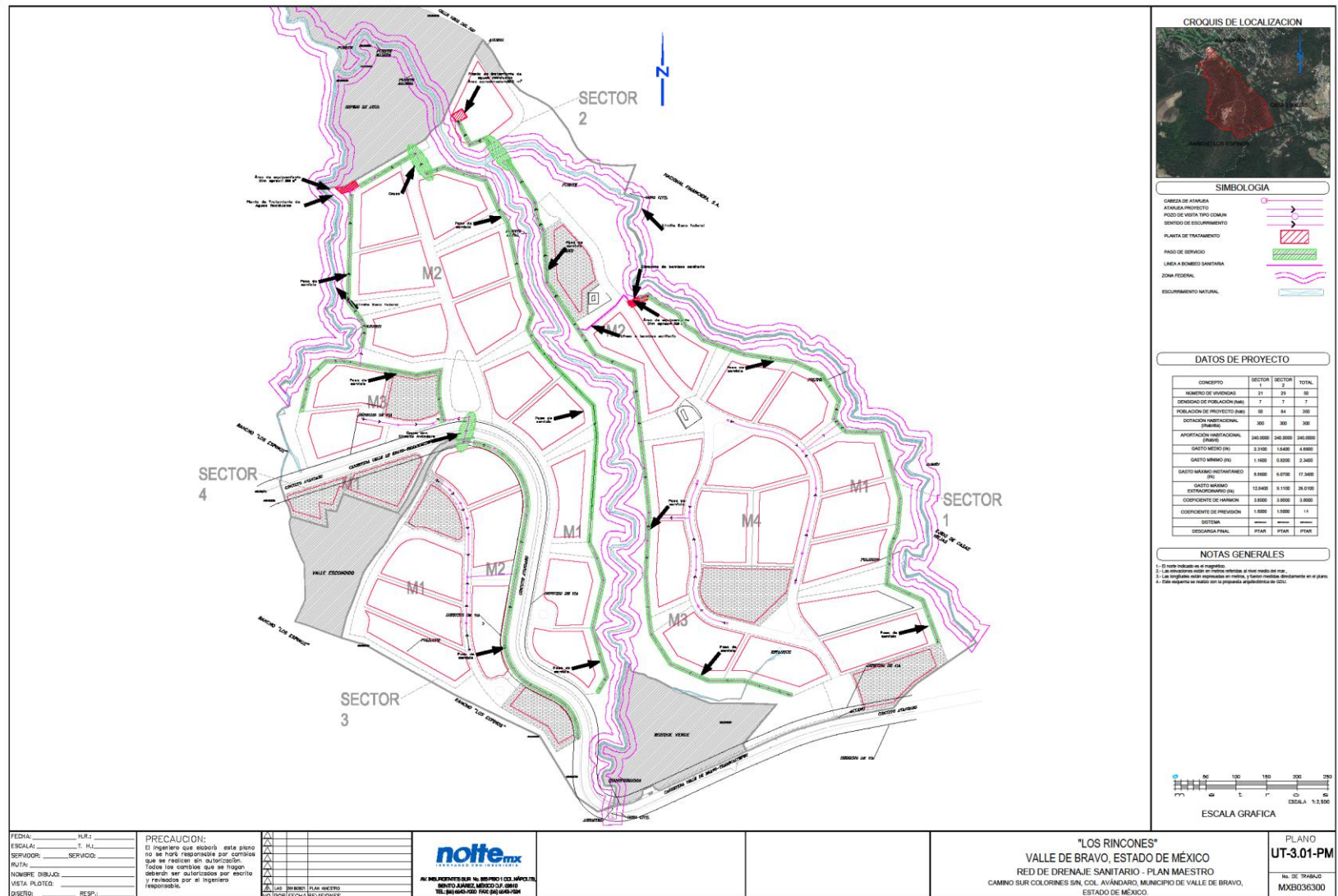


Figura II. 10. Red de drenaje sanitario del proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 "Los Rincones"

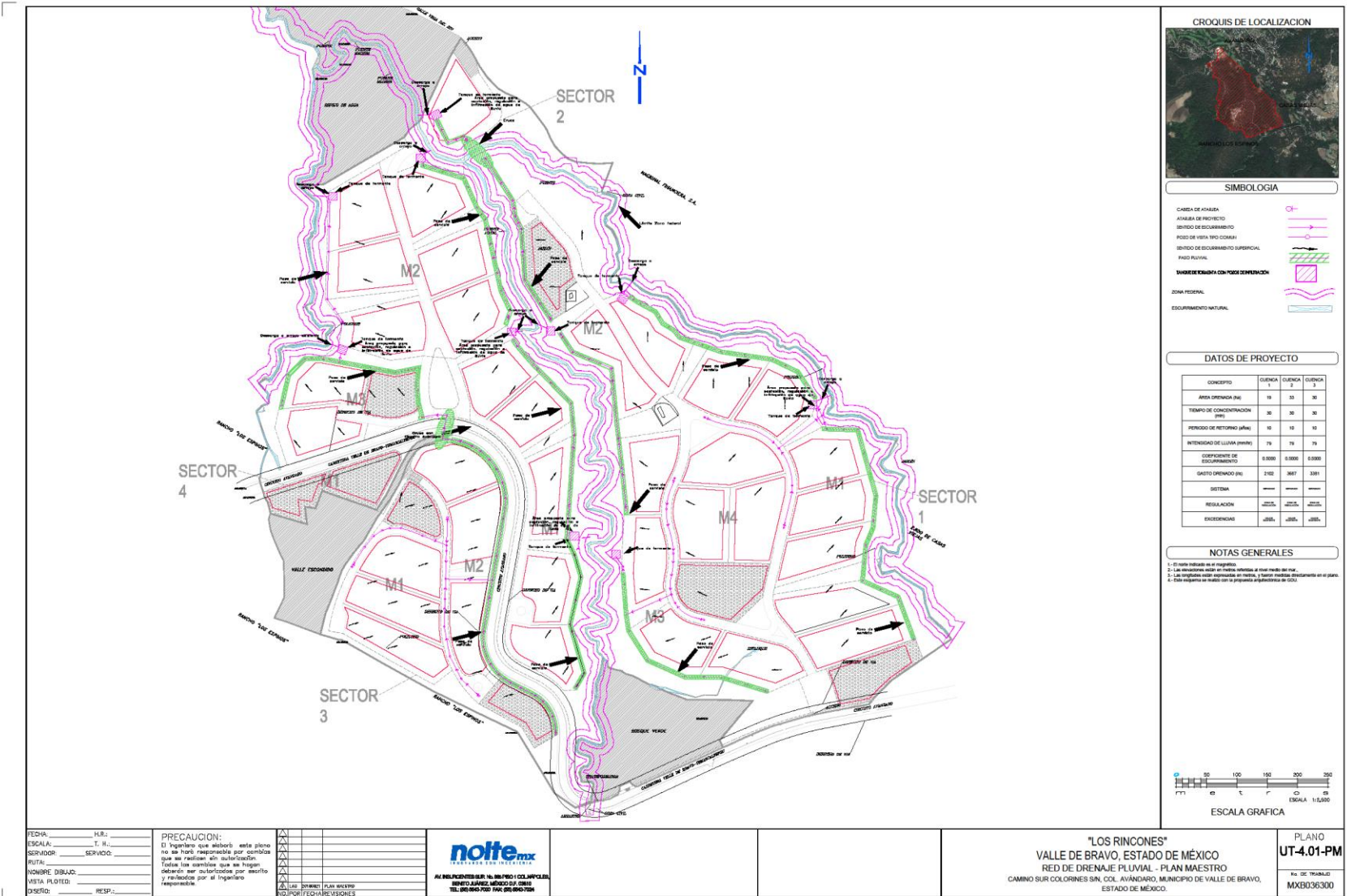


Figura II. 11. Red de drenaje pluvial del proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

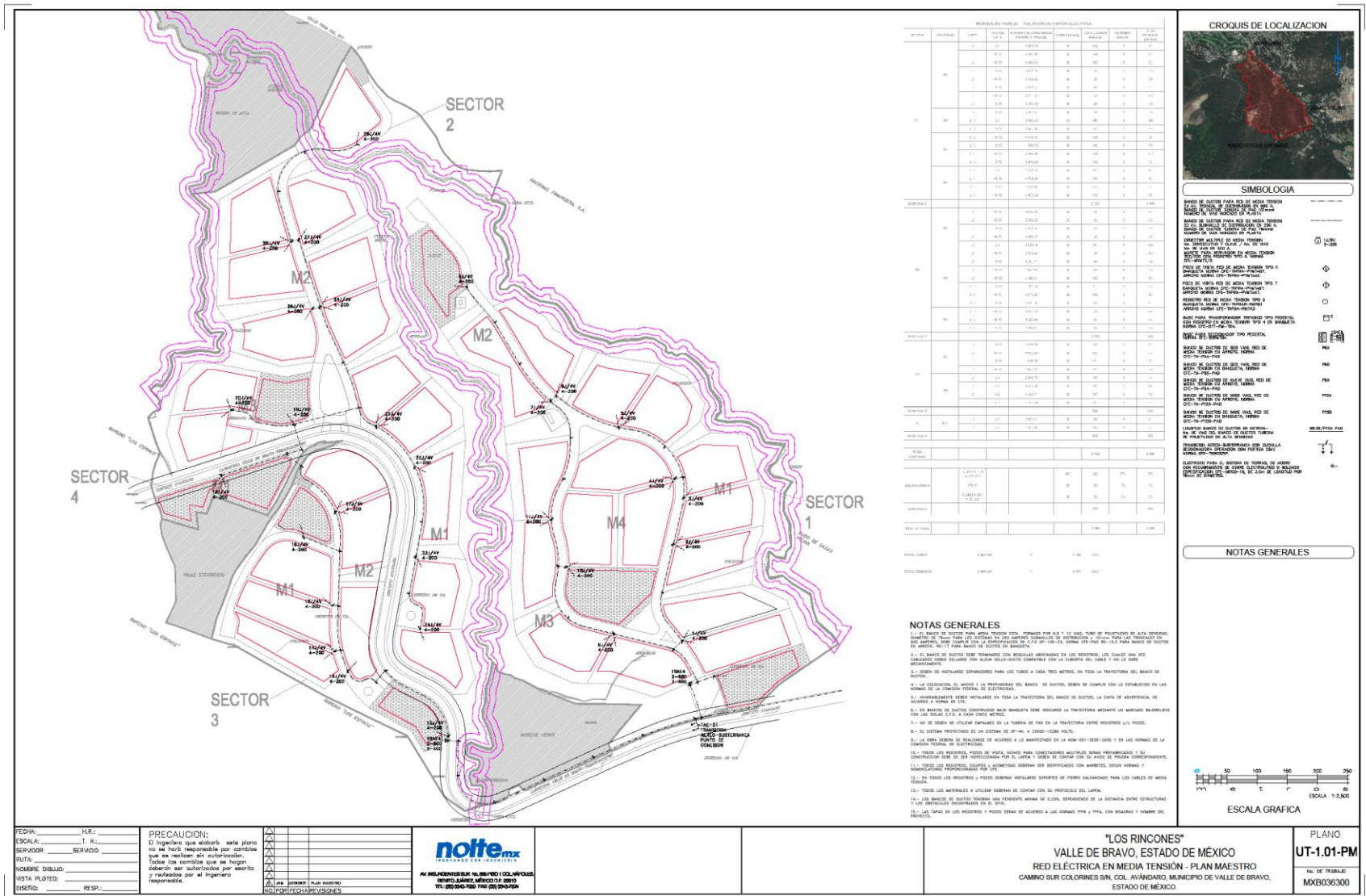


Figura II. 12. Red eléctrica en media tensión del proyecto.

- **Normativa de desarrollo para los lotes de vivienda.**

La construcción de residencias se encontrará a cargo de los adquirientes de los lotes. La construcción de estas obras se encuentra normada por el Plan Parcial de Incorporación Territorial “Los Rincones” publicado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México, número 104 de fecha 26 de noviembre de 2015, cuya normativa para este desarrollo, entre otras normas, establece<sup>1</sup>:

- ✓ El lote mínimo será de 1,000m<sup>2</sup>.
- ✓ En lotes con superficie entre 1,000m<sup>2</sup> y 3,000m<sup>2</sup> el frente será de 25 metros. Deberá dejarse por lo menos 60% de la superficie del terreno sin construir. Se permite un máximo de dos niveles y 7.5 m de altura máxima.
- ✓ En lotes con superficie mayor a 3,000m<sup>2</sup> el frente será de 40 m. Deberá dejarse por lo menos 50% de la superficie del terreno sin construir. Se permite un máximo de dos niveles y 7.5 m de altura máxima.

No obstante, el proyecto ha sido desarrollado con un dimensionamiento que incrementa significativamente la superficie de los lotes y reduce de manera importante el número de viviendas, para quedar como se indica a continuación:

CONCEPTO	NO. DE VIVIENDAS POR LOTE	RANGO DE SUPERFICIE (M2)	NO. DE LOTES EN CONJUNTO	MÁXIMO DE VIVIENDAS POR GRUPO
Lote tipo 1	1	10,000 - 12,000	22	22
Lote tipo 2	2	10,000 - 12,000	14	28
Usos complementarios (servicios y recreación)	-	5,000 - 13,000	8	-
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>44</b>	<b>50</b>

De forma complementaria, el diseño del proyecto considera en promedio un 17% como superficie de desplante en cada lote.

Resulta claro que el proyecto se encuentra muy por debajo de los límites y condiciones establecidas en Plan Parcial de Incorporación Territorial “Los Rincones”.

- **Planta de tratamiento de aguas residuales.**

Se ha considerado la construcción de una planta de tratamiento sobre una superficie de 300 m<sup>2</sup>. La descripción del sistema de tratamiento y las características de esta planta se presentan en la memoria descriptiva, así como la localización de la planta se muestra en el plano UT-3.01-PM (Anexo 27). Las



aguas tratadas de esta planta cumplirán con la NOM-003-SEMARNAT-1997, de modo tal que serán utilizadas para riego de áreas verdes en el predio y con ello se evitarán descargas.

## II.2.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Las obras y actividades provisionales requeridas del proyecto se señalan en la Tabla II.8; y en los siguientes párrafos se indican sus características principales. Cabe aclarar que estas obras y actividades se ubicarán en zonas abiertas del predio; de tal manera que no existirán afectaciones adicionales a la vegetación.

Tabla II. 8. Obras provisionales para el proyecto

OBRAS PROVISIONALES	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Comedor	150
Baños portátiles	100
Almacén	3,000
Patio de maquinaria	4,000
Residencia de Obra	500
<b>Total</b>	<b>7,750</b>

- **Almacenes, bodegas y talleres.**

Las instalaciones de la residencia de obra serán estructuras rodantes prefabricadas y el resto de las instalaciones se construirá con materiales desmontables que serán retirados una vez concluida la urbanización. Las instalaciones temporales serán un patio de maquinaria, almacenes, área de comedor y zona de ubicación de baños portátiles. Se estima destinar una superficie de aproximadamente 7,750 m<sup>2</sup> que se localizará en la zona de acceso principal del predio. Estas instalaciones serán desmanteladas una vez terminada la urbanización.

- **Medidas preventivas para el control de derrames.**

En el predio sólo podrán realizarse operaciones de reparaciones menores y/o de auxilio en caso de emergencia. En estos casos se destinará un sitio permanente en el patio de maquinaria que contará con depósitos con tapa donde se verterán los materiales utilizados para limpiar grasas y aceites.

- **Manejo y disposición de residuos sólidos.**

Dentro del área destinada a bodegas, almacenes y talleres se tendrá un sitio con un contenedor general para el acopio de residuos sólidos, mismos que serán trasladados regularmente al sitio de disposición final Cuadrilla de Dolores. La información detallada sobre la generación y disposición de residuos se encuentra en el apartado II.2.13

- **Residuos.**

Manejo y disposición de residuos líquidos. Los únicos residuos líquidos que se manejarán son los procedentes de los servicios sanitarios, para lo cual se contratarán los servicios de una empresa especializada que preste servicio de letrinas portátiles. Esta empresa se encargará de mantener limpias las letrinas portátiles, a razón de 1:20 trabajadores. La información detallada sobre la generación y manejo de las aguas residuales se encuentra en el apartado II.2.13 Residuos.

- **Bancos de material.**

Los bancos de material a utilizar serán los autorizados por el municipio. Existe un banco en operación en las cercanías de Cuadrilla de Dolores, municipio de Valle de Bravo; Estado de México. En caso de ser necesario material de banco, se recurrirá a obtenerlo de los que se encuentren debidamente autorizados.

## **II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.**

No existen obras asociadas al proyecto, entendidas estas como aquellas que brindan un servicio directo al proyecto y su construcción y operación se encuentra indisolublemente ligada a éste. El proyecto ha sido integralmente planificado de modo que todas las obras que lo integran forman parte de él.

## **II.2.7. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.**

### *II.2.7.1. Metodología empleada para el cálculo de volumen.*

En el presente apartado se estima el número de individuos de los cuales se podrán obtener materias primas como resultado de la remoción de la vegetación forestal que se llevará a cabo por el CUSTF. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 7, fracción XIX, en su última actualización publicado en el DOF 05-06-2018, define como materias primas forestales los productos del aprovechamiento de los recursos forestales que no han sufrido procesos de transformación hasta el segundo grado.

Es importante mencionar que el número de individuos y volumen que se estiman en el presente capítulo corresponden exclusivamente a lo que será aprovechado y/o trasladado hacia algún centro de transformación.

### *II.2.7.2. Inventario de la vegetación.*

Los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimos de estimaciones de la cantidad y calidad de la madera de un bosque, aunque también es conveniente pensar en otros factores, ya que cualquier estimación de las cantidades de madera de un bosque tiene poco significado si no se considera en relación con la zona donde los árboles se encuentran. Un bosque no es simplemente una acumulación de madera, sino una asociación de organismos vivos que puede y debe tratarse como una riqueza renovable (Carrillo, 2008).

El inventario forestal consta de un estudio del sector forestal y la ejecución de muestreos en campo para la medición de variables cuantitativas y cualitativas para conocer información dasométrica de los sitios de muestreo establecidos en las zonas con distintos tipos de vegetación (Romahn y Ramírez, 2010).

El muestreo es la herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, éstas deben ser representativas de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesarios para dar respuesta a los objetivos planeados. El número y la distribución de estas unidades está en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).

#### *II.2.7.3. Delimitación del área muestreada.*

Con el propósito de recabar la información requerida para realizar el cálculo de las existencias maderables en la zona de estudio, las unidades de muestreo se ubicaron únicamente donde se encontraron áreas con uso de suelo forestal, igualmente se localizaron dentro del área solicitada.

El límite para las mediciones fue propiamente la poligonal área del proyecto, como ya se mencionó, únicamente para aquellas áreas en donde se puede encontrar vegetación forestal (Figura II. 13.).

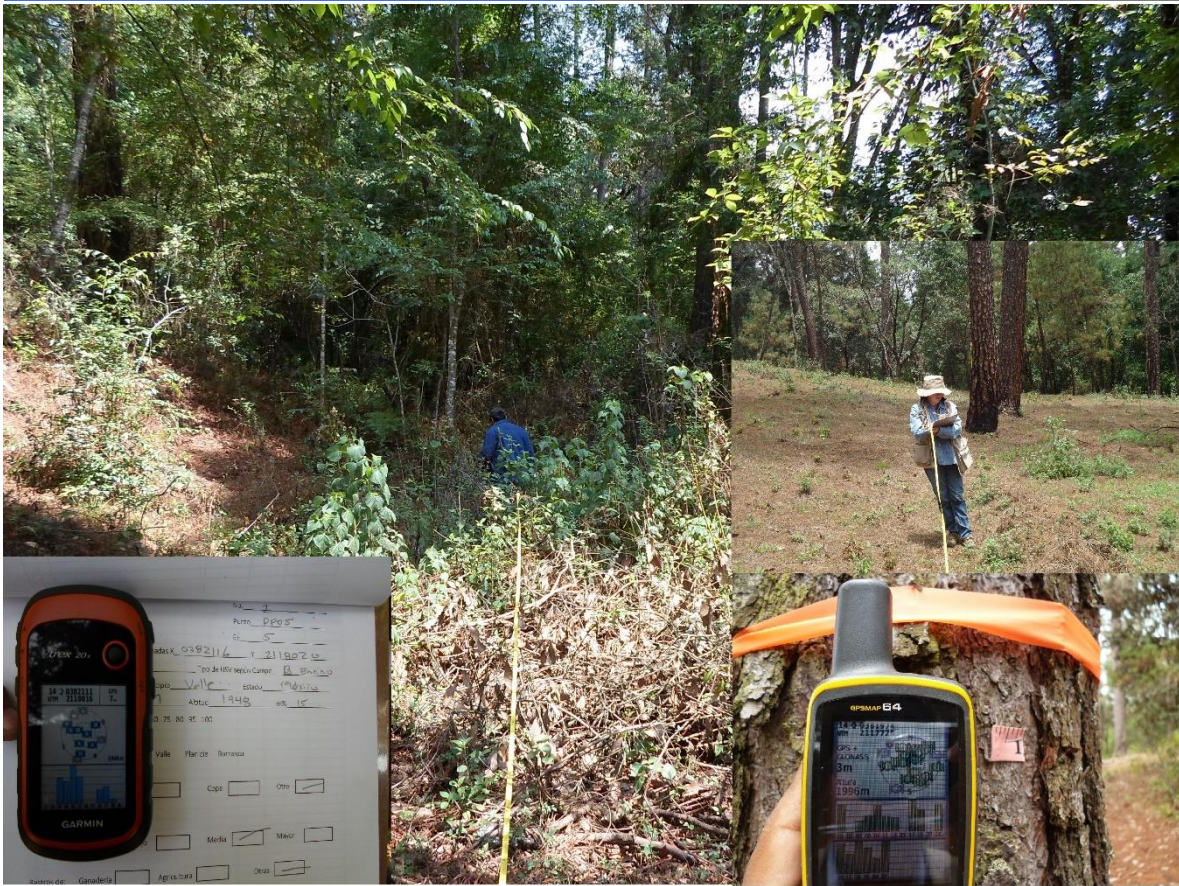


Figura II. 13. Ubicación de sitios de muestreo y toma de datos.

Como ya se indicó, la superficie total solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) corresponde a 36.196 hectáreas los cuales corresponden a vegetación de Bosque de Pino-Encino.

#### *II.2.7.4. Diseño del sitio de muestreo y cálculo del tamaño de muestra.*

El tipo de muestreo utilizado para calcular la biodiversidad en el área de la microcuenca fue un **muestreo simple aleatorio**, el cual consiste en que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de  $n$  unidades de muestreo (o simplemente de tamaño  $n$ ), le asigna la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida (Roxana, et al., 2009).

Normalmente, los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera que podamos tener sitios cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etcétera, aunque las tres formas geométricas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadradas, circulares y rectangulares, pues resultaría muy

laboriosa la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente (Romahn y Ramírez, 2010).

Normalmente, en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5% y 0.1%, dependiendo de varios factores; superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etcétera. La intensidad varía según la precisión con que se deseen medir las características del bosque (Romahn y Ramírez, 2010).

Mediante la carta de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI se definieron el tipo de vegetación a muestrear, mismas que corresponden a 36.196 hectáreas de CUSTF. Se realizó el muestreo de la vegetación del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; en cuanto a la vegetación arbórea, se hicieron sitios de 1000 m<sup>2</sup>, para el estrato arbustivo se levantaron sitios de 6 m de radio y para el estrato herbáceo se levantaron sitios de 1 m de radio.

Para los sitios levantados de 1000 m<sup>2</sup>, se muestreó una superficie de 4.6 ha de un total de 36.196 ha del área de CUSTF, es decir se realizó una intensidad del muestreo del 12.71%, se tomaron datos de 46 sitios.

Al mismo tiempo, se realizaron observaciones acerca de las plantas epifitas de los sitios muestreados. Debido a que son muy susceptibles a las actividades antropogénicas, se han propuesto como indicadores de las perturbaciones humanas y de la salud general del ecosistema. Los sitios muy perturbados presentan una baja diversidad de este grupo de plantas.

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y Equitatividad por especies de flora, se realizó un muestreo sistemático en la vegetación que será sometida a cambio de uso de suelo. El muestreo sistemático consiste en elegir un sitio y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra.

Los sitios de muestreo se distribuyeron de manera aleatoria en toda el área sujeta a cambio de uso de suelo y las coordenadas del punto central se especifican en la Tabla II.10.

**Tabla II.10. Coordenadas del punto central de los sitios de muestreo levantados en el área sujeta a cambio de uso de suelo.**

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

SITIO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14 Q		SITIO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14 Q	
	X	Y		X	Y
N01	382662	2117343	N24	382064	2117520
N02	382624	2117403	N25	382070	2117398
N03	382626	2117498	N26	381984	2117562
N04	382644	2117608	N27	381995	2117478
N05	382547	2117744	N28	381948	2117417
N06	382642	2117649	N29	381948	2117345
N07	382558	2117660	N30	382022	2117882
N08	382534	2117557	N31	382211	2117973
N09	382584	2117335	N32	382062	2118232
N10	382420	2117407	N33	381929	2117655
N11	382380	2117512	N34	381966	2117756
N12	382370	2117670	N35	382193	2117220
N13	382344	2117770	N36	382048	2117912
N14	382201	2117338	N37	382371	2117783
N15	382192	2117456	N38	382698	2117283
N16	382195	2117587	N39	382515	2117427
N17	382172	2117715	N40	382435	2117568
N18	382104	2117782	N41	382020	2117989
N19	381945	2117976	N42	381966	2117871
N20	381833	2117778	N43	382458	2117793
N21	381809	2117718	N44	382585	2117725
N22	381764	2117602	N45	382016	2118088
N23	382048	2117646	N46	381912	2118071

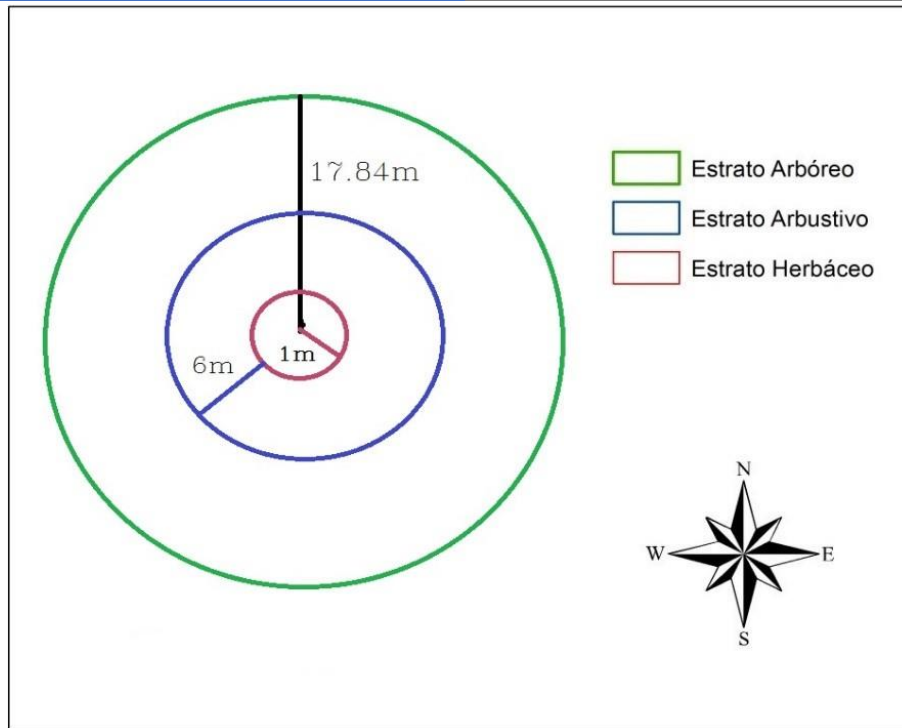


Figura II. 14. Dimensiones de los sitios de muestreo.

La forma en que se tomaron los datos en el sitio de muestreo es como se muestra en la Figura II.14

II.2.7.5. Obtención de datos en campo.

Al llegar al sitio de muestreo como parte de la información se registraron en el formato elaborado ex profeso para recolectar datos en campo las coordenadas proporcionadas por el GPS, error del GPS, Tipo de vegetación según campo, Numero de sitio de muestreo, Municipio y Estado, altitud, fecha de muestreo, fisiografía, pendiente, rastros de algún incendio perceptible, Impacto ambiental presente, etc.

Para delimitar los sitios de muestreo de 17.84 m de radio, se utilizó un longímetro de 30 m de largo. El marcado de los límites de la parcela se efectuó con el marcaje del centro y los cuatro puntos cardinales (N, S, E, W) con cinta flagging de colores. Posteriormente se tomaron fotografías panorámicas del sitio de los 4 puntos cardinales desde el centro del sitio. Una vez realizado el marcaje de los límites de la parcela de muestreo, se llevó a cabo el marcaje y conteo de la vegetación con dirección a las manecillas del reloj, empezando por estrato arbóreo, después siguiendo con el estrato arbustivo y terminando con el estrato herbáceo.

En la obtención de datos se realizó una estratificación de la vegetación, para ello, se consideró a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal era igual o mayor a 5 cm, mientras que, para considerar a un individuo dentro del estrato arbustivo, este debe de tener un diámetro normal menor a los 5 cm. Se obtuvieron parámetros dasométricos como el diámetro normal (DN), diámetro de copa uno (N-S), diámetro de copa 2 (E-W) y altura; esto con el fin de conocer los volúmenes de materias primas forestales a remover y otros indicadores (Figura II.15). De las plantas epifitas se tomó nota conforme se fue realizando el muestreo de estrato arbóreo.

Para el caso del estrato herbáceo se delimitó una superficie circular de un metro de radio, que representa en el centro del sitio de muestreo para especies arbóreas y herbáceas (Figura II.14), y de cada una de las especies se obtuvo altura y diámetro promedio, contabilizando el número de ejemplares presentes por especie.

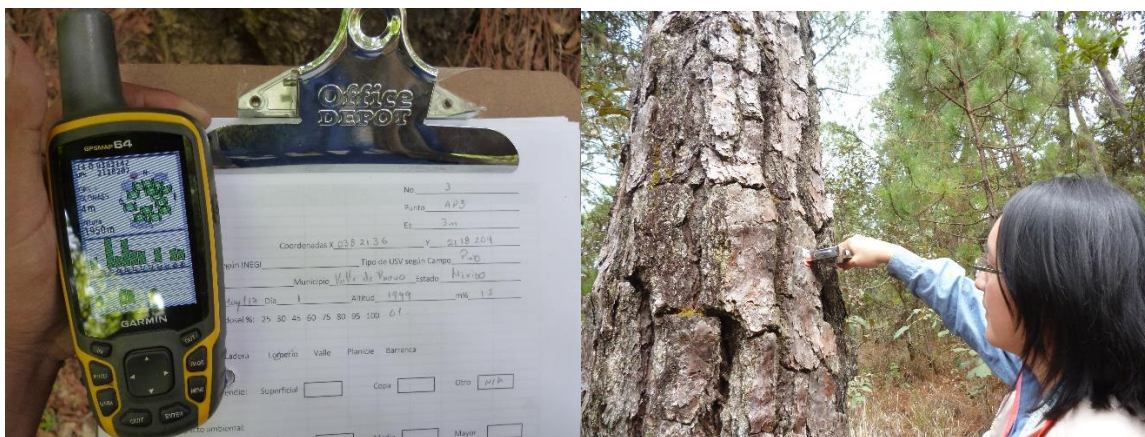


Figura II. 15. Obtención de datos en campo (registro de la información).



El tipo de vegetación del área de estudio se determinó mediante un listado y un catálogo fotográfico con las especies registradas. Dicho catálogo indicó el nombre científico de las especies, nombre común, familia, distribución, hábitat, usos, forma de crecimiento, tipo de vegetación y si alguna especie se encontraba catalogada bajo una categoría especial dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010. En cuanto al levantamiento de información, esto se realizó utilizando GPS, brújula, clinómetro, longímetro, cinta flaging de color, prensa botánica, flexómetro, cámara fotográfica y papelería (formatos, lápiz, etc.).

#### II.2.7.6. Procesamiento de datos y cálculo de volumen total a remover.

Con objeto de obtener datos de la densidad de individuos por hectárea, frecuencia, diámetros, volúmenes y demás factores, se realizó el procesamiento de las variables dasométricas en hojas de cálculo Excel (Anexo 14), aplicando las fórmulas correspondientes para la obtención de dicha información.

##### II.2.7.6.1. Densidad de individuos por hectárea.

De acuerdo a la clasificación del INEGI escala 1:250000, 2009, dentro del área del proyecto se identificó solamente un tipo de vegetación, siendo la de Bosque de Pino-Encino, la cual estará sujeto al CUSTF. En la Tabla II.14 y Tabla II.15 se presenta el número de individuos registrado en el área, así como la densidad de individuos que existen por hectárea del CUSTF.

Tabla II. 11. Densidad de individuos por hectárea presentes en el área de CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	ESTRATO	DENSIDAD (IND/HA)
Bosque de Pino-Encino-Encino	Arbóreo	408
	Arbustivo	658
	Herbáceo	148,261

De acuerdo a la tabla anterior se puede apreciar que el estrato que presenta mayor densidad por hectárea es el herbáceo, debido a que en este estrato se presentan individuos que tallas menores. Se considera que la densidad de árboles presentes en el área de CUSTF es baja, esto debido a que son individuos de tamaño mayor y por lo tanto ocupan mayo espacio.

##### II.2.7.6.2. Estimación de volumen

Como ya se indicó, la estimación de volúmenes y otros parámetros dasométricos se realizó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel (Anexo 14).

La metodología utilizada para obtener el volumen a remover en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo se describe a continuación:

Se realizó la captura de datos obtenidos durante el estudio, sobre una hoja de cálculo diferenciando nombre común, nombre científico, familia, número de individuos, altura en metros y diámetro normal (a la altura de 1.30m) en metros, separándolos por estratos.

- En cada estrato se obtuvo un subtotal del número de individuos y de volumen de madera.
- El cálculo de volúmenes unitarios se obtuvo mediante las ecuaciones desarrolladas por el Segundo Estudio Dasonómico del Estado de México (SEDEMEX), para cada grupo de especies y para todas las regiones del Estado de México. Dichas ecuaciones son las siguientes (Tabla II.12):

Tabla II. 12. Valores de los estimadores del modelo de Schumacher y Hall obtenidos en el SEDEMEX.

TIPOS DE ESPECIE	VALORES DE LOS ESTIMADORES	
Especies aciculadas (Pino)	$VTA = e^{C1} * D^{C2} * H^{C3}$	En donde: C1 = -9.7753 C2 = 2.04668 C3 = 0.81083 D = Diámetro con corteza (cm) H = Altura total (m) VTA = Volumen total árbol con corteza (m <sup>3</sup> V.T.A.)
Encinos	$VTA = e^{C1} * D^{C2} * H^{C3}$	En donde: C1 = -9.3433 C2 = 2.49335 C3 = 0.15563 D = Diámetro con corteza (cm) H = Altura total (m) VTA = Volumen total árbol con corteza (m <sup>3</sup> V.T.A.)
Hojosas (otras latifoliadas)	$VTA = e^{C1} * D^{C2} * H^{C3}$	En donde: C1 = -9.3156 C2 = 2.38434 C3 = 0.16699 D = Diámetro con corteza (cm) H = Altura total (m) VTA = Volumen total árbol con corteza (m <sup>3</sup> V.T.A.)

De acuerdo con los cálculos realizados, el volumen de materias primas maderables a remover por especies en el supuesto de 36.196 ha, para el estrato arbóreo de la Vegetación de Bosque de Pino-Encino sujeta a CUSTF es de 7638.506 m<sup>3</sup> R.T.A., sin embargo, como se ha mencionado, se va a remover la vegetación solamente en la **superficie estimada de construcción de 10.187 ha**, por lo que, con estas hectáreas se va a remover la cantidad de 2149.781 m<sup>3</sup> R.T.A.

En las tablas siguientes se hicieron los cálculos por la superficie estimada de construcción.

Tabla II. 13. Relación de volumen total y superficie por tipo de vegetación.

RELACIÓN DE VOLUMEN TOTAL A REMOVER			
Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Estrato	Volumen total (m <sup>3</sup> R.T.A)/ (m <sup>3</sup> )
Bosque de Pino-Encino-Encino Encino	10.187	Arbóreo	2149.781

En las siguientes tablas (Tabla II.14) se presentan la relación de volumen de madera a remover del estrato arbóreo, esto considerando que se va a remover la vegetación de la superficie estimada de construcción dentro del CUSTF.

Tabla II. 14. Volumen total por remover de Vegetación arbórea considerando la superficie estimada de construcción.

ARBOREO						
Especie	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/ HA)	VOLUMEN TOTAL MUESTREADO (M3)	VOLUMEN (m3/HA)	TOTAL DE INDIVIDUOS A REMOVER	VOL. TOTAL (m3 V.T.A.)
<i>Ageratina mairetiana</i>	25	5.43	0.715	0.155	56	1.5829
<i>Alnus acuminata</i>	1	0.22	0.031	0.007	3	0.0683
<i>Alnus jorullensis</i>	25	5.43	6.797	1.478	56	15.0527
<i>Carpinus caroliniana</i>	84	18.26	4.504	0.979	187	9.9749
<i>Clethra mexicana</i>	107	23.26	5.613	1.220	237	12.4296
<i>Cornus disciflora</i>	4	0.87	0.084	0.018	9	0.1856
<i>Cornus sp.</i>	33	7.17	0.788	0.171	74	1.7458
<i>Dendropanax arboreus</i>	5	1.09	0.123	0.027	12	0.2716
<i>Fraxinus uhdei</i>	11	2.39	2.319	0.504	25	5.1350
<i>Fuchsia sp.</i>	1	0.22	0.024	0.005	3	0.0532
<i>Garrya laurifolia</i>	63	13.70	1.540	0.335	140	3.4097
<i>Pinus douglasiana</i>	747	162.39	689.377	149.864	1655	1526.6695
<i>Pinus montezumae</i>	15	3.26	18.167	3.949	34	40.2316
<i>Pinus patula</i>	41	8.91	2.608	0.567	91	5.7758
<i>Pinus teocote</i>	1	0.22	0.027	0.006	3	0.0599
<i>Prunus serotina</i>	6	1.30	0.077	0.017	14	0.1708
<i>Quercus acutifolia</i>	21	4.57	1.232	0.268	47	2.7276
<i>Quercus crassifolia</i>	584	126.96	230.764	50.166	1294	511.0419
<i>Solanum cervantesii</i>	26	5.65	1.644	0.357	58	3.6414
<i>Solanum laurifolium</i>	39	8.48	1.680	0.365	87	3.7203
<i>Ternstroemia lineata</i>	42	9.13	2.634	0.573	94	5.8323
<b>TOTAL ESTRATO</b>	<b>1881</b>	<b>408.91</b>	<b>970.746</b>	<b>211.032</b>	<b>4,179</b>	<b>2,149.781</b>

Se agrega hoja de cálculo en formato Excel “ANEXO 5”.

Como se aprecia en la Tabla II.14, considerando el área total de CUSTF y de acuerdo a los datos tomados en campo para la estimación de volumen a remover, se obtiene que se va a hacer la remoción de un volumen de 7,638.506 m3 V.T.A., como se muestra en el anexo 14, sin embargo, el

Coefficiente de Ocupación de Suelo (COS), permite hacer construcciones en cierta porción del área, por lo que se calculó la superficie estimada de construcción de cada uno de los lotes que se presentan en la Figura. II.1.

Considerando la superficie total de hectáreas de construcción estimada, se obtiene que el volumen total a remover es de 2,149.781 m<sup>3</sup> V.T.A.

#### II.2.7.6.3. Volúmenes totales por polígono que requerirán autorización de CUSTF.

Para conocer la superficie de cambio de uso de suelo se realizó una clasificación de uso de suelo y vegetación dentro del área del proyecto obteniendo así un total de 3 polígonos que presentan vegetación forestal y por lo tanto, susceptibles a CUSTF. Para estimar la vegetación contenida dentro de los polígonos se calculó el número de individuos y el volumen de materias primas forestales a remover.

Para afectar lo menos posible al medio ambiente se hizo una clasificación de los árboles encontrados en los sitios de muestreo, la primera clasificación que se le denominó árboles juveniles corresponde a individuos independientemente de la especie como árboles juveniles con diámetros de 5 a 10 cm, la segunda clasificación como árboles maduros corresponde a individuos con diámetros de 11 a 40 cm y la tercera clasificación como árboles patrimoniales de 41 a 135 cm. Los árboles juveniles serán los individuos que se van a rescatar y reubicar, los árboles maduros son los que se van a remover y los patrimoniales se van a mantener en la medida de lo posible en su sitio.

La superficie de construcción permitida es de 10.87 ha, en esta superficie se removerán 816.605 m<sup>3</sup>, que corresponden a los árboles maduros del área, adicional a este volumen se va a remover 34.075 que corresponde a los caminos, es decir, en total se removerá 850.68 m<sup>3</sup> de materias primas maderables; estas superficies corresponden a un solo propietario, los respectivos cálculos se encuentran en el Anexo 5.

Tabla II. 16. Superficie sujeta a CUSTF.

LOTE AL QUE PERTENECE	AREA DEL LOTE (HA)	COS	SUPERFICIE MAXIMA PERMITIDA POR EL COS (HA)	SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCION	VOL TOTAL (m3 V.T.A) (REMOCION)
CAMINO	5.885	100	5.885	5.885	397.547
S1-L1	0.901124	30	0.2703372	0.1351686	9.269
S1-L10	0.997243	30	0.2991729	0.14958645	6.581
S1-L11	1.202501	15	0.18037515	0.090187575	5.863
S1-L12	1.119047	20	0.2238094	0.1119047	18.805
S1-L13	1.084934	20	0.2169868	0.1084934	18.256
S1-L14	1.15196	15	0.172794	0.086397	18.289
S1-L15	1.136412	15	0.1704618	0.0852309	10.894
S1-L16	1.213748	30	0.3641244	0.1820622	17.337
S1-L17	1.138635	20	0.227727	0.1138635	6.604

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

S1-L18	1.1677	20	0.23354	0.11677	2.142
S1-L19	1.124259	20	0.2248518	0.1124259	6.311
S1-L2	1.151668	15	0.1727502	0.0863751	3.977
S1-L3	1.145398	15	0.1718097	0.08590485	2.701
S1-L4	1.027485	15	0.15412275	0.077061375	2.940
S1-L5	1.046108	15	0.1569162	0.0784581	6.944
S1-L6	1.060823	15	0.15912345	0.079561725	4.938
S1-L7	1.103774	15	0.1655661	0.08278305	18.188
S1-L8	1.092875	15	0.16393125	0.081965625	11.060
S1-L9	1.065171	15	0.15977565	0.079887825	5.041
S2-L1	1.011984	15	0.1517976	0.0758988	8.867
S2-L10	1.175831	20	0.2351662	0.1175831	15.295
S2-L11	1.17106	15	0.175659	0.0878295	8.301
S2-L12	1.180349	15	0.17705235	0.088526175	6.639
S2-L13	1.001065	15	0.15015975	0.075079875	6.510
S2-L14	1.007795	15	0.15116925	0.075584625	11.532
S2-L15	0.718936	15	0.1078404	0.0539202	8.002
S2-L2	1.021085	15	0.15316275	0.076581375	9.158
S2-L3	1.034024	15	0.1551036	0.0775518	18.422
S2-L4	1.023091	15	0.15346365	0.076731825	11.130
S2-L5	1.005081	30	0.3015243	0.15076215	44.115
S2-L6	1.103493	15	0.16552395	0.082761975	5.936
S2-L7	1.097236	15	0.1645854	0.0822927	5.841
S2-L8	1.148288	20	0.2296576	0.1148288	9.179
S2-L9	1.085153	20	0.2170306	0.1085153	4.757
S3-L1	0.58821	30	0.176463	0.0882315	16.973
S3-L2	1.013094	20	0.2026188	0.1013094	10.986
S3-L3	1.0099	20	0.20198	0.10099	4.812
S3-L4	1.013242	20	0.2026484	0.1013242	3.673
S3-L5	0.74743	20	0.149486	0.074743	8.595
S3-L6	1.017508	30	0.3052524	0.1526262	12.356
S3-L7	1.059678	20	0.2119356	0.1059678	20.323
S3-L8	1.065761	20	0.2131522	0.1065761	11.537
S4-L1	0.501019	30	0.1503057	0.07515285	6.231
S4-L2	0.71505	30	0.214515	0.1072575	7.825
<b>TOTAL</b>	<b>51.331228</b>	<b>-</b>	<b>14.49042925</b>	<b>10.18771463</b>	<b>850.68</b>

## **II.2.8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DEL SUELO.**

En este sentido, se realizará el comparativo en cuanto a los beneficios que actualmente se obtienen de los recursos biológicos del ecosistema, y se determinará el costo equivalente a su eliminación.

La estimación de los recursos biológicos del ecosistema se realizó sobre cuatro conceptos:

- Recursos biológicos forestales maderables
- Recursos biológicos forestales no maderables
- Fauna

Por otra parte, es también importante mencionar el costo que tendrá esta incidencia sobre varios elementos o servicios ambientales como lo son:

- Infiltración de agua
- Captura de carbono
- Retención de suelo

A continuación, se presenta la metodología empleada para la estimación de los recursos forestales y servicios ambientales que se pondrán en riesgo.

### *II.2.6.1. Justificación económica.*

#### **II.2.6.1.1. Recursos forestales**

A continuación, se realiza el comparativo en cuanto a los beneficios que actualmente se obtienen de los recursos biológicos del ecosistema, el costo equivalente a la eliminación de éstos y finalmente se estima un monto del recurso que se generará en la zona por la construcción de la obra y operación de la misma para los años subsecuentes.

La estimación de los recursos biológicos del ecosistema se realizó sobre vegetación, suelo, agua, carbono y fauna, mismos que se describen en los siguientes apartados.

### **Vegetación**

El valor económico que tiene la vegetación que se va a remover durante la ejecución del proyecto “Los Rincones” se puede estimar en una relación beneficio costo, esto con el fin de valorar la cubierta vegetal que se tiene.

Desde un punto de vista económico, el valor a asignarse a algún producto varía conforme la especie y el uso que éstas reciben, lo que a su vez conduce a una infra inversión en un conjunto más diverso de especies (CONAFOR, 2010).

Aunque existe abundante bibliografía sobre los beneficios económicos de las especies mexicanas, no hay mucha información o estudios que describan precios en el mercado de todas esas plantas, razón por la cual hay que homologar con otros géneros y especies cercanas. La demanda de bienes y servicios tiende regularmente a rebasar las posibilidades de la oferta, motivo por el cual se hace la integración de una evaluación económica, lo que permite asegurar un equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos a través del manejo de vegetación existente en el área del proyecto, es por eso que es de gran importancia una gestión en el estudio de la diversidad de ecosistemas.

Existe una extensa diversidad de plantas de las que no se tiene conocimiento alguno y mucho menos de su valor económico y ecológico, sin embargo, son las personas que hacen un uso directo las que pueden otorgarle un valor.

### Metodología

Para la determinación de precios de la vegetación que se removerá al realizar el proyecto, se recurrió a entrevistas con gente de la región para conocer el uso y precio de las especies. En el caso de las especies para las cuales no se encontró un precio, se asignó un valor dependiendo del bien o servicio que se puede obtener de él, así mismo, también se tomó en cuenta el precio de otras especies con el mismo uso, igualando su valor.

De acuerdo con la vegetación registrada dentro del área del proyecto en la Tabla II.17 se presenta la valoración económica de cada una de las especies registradas en el área de CUSTF.

Tabla II. 17. Valoración económica de la Vegetación.

NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	USO ACTUAL	PRECIO UNITARIO Mx			
		POR m <sup>3</sup>	POR-PLANTA	POR kg	POR ROLLO
<i>Alnus acuminata</i>	Maderable, Combustible y Artesanal	\$350.00	-	-	-
<i>Alnus jorullensis</i>	Ornamental	-	-	-	\$20.00
<i>Carpinus caroliniana</i>	Ornamental	-	\$15.00	-	-
<i>Clethra mexicana</i>	Combustible y Artesanal	-	-	-	\$20.00
<i>Cupressus lusitánica</i>	Maderable, ornamental	\$500.00	-	-	-
<i>Fraxinus uhdei</i>	Combustible y Artesanal	-	-	-	\$30.00
<i>Garrya laurifolia</i>	Medicinal	-	\$10.00	-	-
<i>Meliosa dentata</i>	Medicinal	-	\$10.00	-	-
<i>Pinus douglasiana</i>	Maderable	\$875.00	-	-	-
<i>Pinus patula</i>	Maderable	\$875.00	-	-	-

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

<i>Prunus serótina</i>	Combustible y Artesanal	-	\$80.00	-	-
<i>Quercus castanea</i>	Combustible y Artesanal	-	-	-	\$20.00
<i>Quercus crassifolia</i>	Combustible	\$350.00	-	-	-
<i>Solanum cervantesii</i>	Ornamental	-	\$10.00	-	-
<i>Ternstroemia lineata</i>	Artesanal	-	\$10.00	-	-
<i>Ageratina mairetiana</i>	Medicinal	-	\$2.00	-	-
<i>Ageratina sp.</i>	Medicinal	-	\$2.00	-	-
<i>Alnus jorullensis</i>	Ornamental	-	-	-	\$20.00
<i>Arbutus xalapensis</i>	Medicinal	-	\$10.00	-	-
<i>Calliandra grandiflora</i>	Combustible	-	\$10.00	-	-
<i>Clethra mexicana</i>	Combustible	-	-	-	\$20.00
<i>Garrya laurifolia</i>	Medicinal	-	\$10.00	-	-
<i>Pinus douglasiana</i>	Maderable	\$875.00	-	-	-
<i>Prunus serótina</i>	Combustible y Artesanal	-	\$80.00	-	-
<i>Quercus crassifolia</i>	Combustible	\$350.00	-	-	-
<i>Cornus sp.</i>	Maderable	-	\$10.00	-	-
<i>Cornus disciflora</i>	Maderable	-	\$10.00	-	-
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Artesanal	-	\$7.00	-	-
<i>Ternstroemia lineata</i>	Medicinal	-	\$5.00	-	-
<i>Aristida ternipes</i>	Medicinal	-	\$1.00	-	-
<i>Crusea coccinea</i>	Medicinal	-	\$1.00	-	-
<i>Geranium seemannii</i>	Forrajera	-	\$1.00	-	-
<i>Oxalis jacquiniana</i>	Forrajera	-	\$1.00	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	Forrajera	-	\$1.00	-	-
<i>Solanum cervantesii</i>	Forrajera	-	\$10.00	-	-

En la Tabla II.18 se presentan los ingresos por el aprovechamiento de los volúmenes que resulten del Cambio de Uso de Suelo, dichos resultados se muestran de forma resumida por tipo de vegetación presente en el área del proyecto.

Es necesario aclarar que los resultados están calculados con 5 decimales (Ver anexo 21), a fin de tener datos con mayor precisión.

Tabla II. 38. Costo de las especies del estrato arbóreo presentes en el CUSTF.

NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	TOTAL DE INDIVIDUOS A REMOVER	VOLUMEN TOTAL A REMOVER CUSFT	PRECIO UNITARIO MX	UNIDAD	PRECIO TOTAL
<b>Estrato arbóreo</b>					
<i>Ageratina mairetiana</i>	40	1.58	\$350.00	m3	\$554.01
<i>Alnus acuminata</i>	2	0.07	\$350.00	m3	\$23.92
<i>Alnus jorullensis</i>	40	15.05	\$350.00	m3	\$5,268.46
<i>Carpinus caroliniana</i>	133	9.97	\$15.00	planta	\$149.62
<i>Clethra mexicana</i>	169	12.43	\$20.00	planta	\$248.59
<i>Cornus disciflora</i>	7	0.19	\$30.00	planta	\$5.57
<i>Cornus sp.</i>	52	1.75	\$30.00	planta	\$52.37
<i>Dendropanax arboreus</i>	8	0.27	\$30.00	planta	\$8.15



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

Fraxinus uhdei	18	5.14	\$30.00	planta	\$154.05
Fuchsia sp.	2	0.05	\$30.00	planta	\$1.59
Garrya laurifolia	100	3.41	\$30.00	planta	\$102.29
Pinus douglasiana	1177	1,526.67	\$875.00	m3	\$1,335,835.79
Pinus montezumae	24	40.23	\$875.00	m3	\$35,202.67
Pinus patula	65	5.78	\$875.00	m3	\$5,053.82
Pinus teocote	2	0.06	\$10.00	planta	\$0.60
Prunus serótina	10	0.17	\$80.00	planta	\$13.66
Quercus acutifolia	34	2.73	\$350.00	planta	\$954.67
Quercus crassifolia	920	511.04	\$350.00	m3	\$178,864.66
Solanum cervantesii	41	3.64	\$10.00	planta	\$36.41
Solanum laurifolium	62	3.72	\$10.00	planta	\$37.20
Ternstroemia lineata	67	5.83	\$10.00	planta	\$58.32
<b>Total</b>					<b>\$1,562,626.46</b>

Con base en la tabla anterior se puede señalar que el estrato presenta pérdida económica es el estrato arbóreo con un valor estimado de \$1,562,626.46. (Un millón quinientos sesenta y dos mil seiscientos veintiséis 46/100 M.N.)

De igual manera, se hizo la estimación para el recurso fauna, suelo, agua y captura de carbono. La metodología utilizada se detalla a continuación.

### **Fauna**

La metodología utilizada para la valoración económica consistió en realizar una investigación sobre el uso que tienen las especies de fauna encontradas en el área del proyecto. Una vez que se detectaron aquellas con un aprovechamiento directo y venta ya sea la piel, individuo para mascota u otro uso se buscó el precio al que se oferta dicho producto.

Para las especies que tenían algún uso tradicional y que por lo tanto no había un precio de mercado, se consideró buscar especies emparentadas con un aprovechamiento con valor económico, esto para poder conferirles un valor monetario.

En el caso de las especies a las cuales no se pudo encontrar algún valor económico o especie cercana a nivel de género se determinó si la especie es parte de algún zoológico del Estado de México de ser así, el precio que se le dio fue el del costo por la entrada al zoológico, para el caso de algunas aves se consideró la cantidad económica que paga una persona por la observación de estas.

### **Resultados**

En este apartado se incluye a manera de tabla el resultado de la valoración económica de las especies de fauna silvestre del proyecto mencionado en apartados posteriores (Tabla II.20).

Tabla II. 20. Valoración económica de fauna silvestre.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USO ACTUAL	VALOR ECONÓMICO PRECIO Mx
<b>AVES-ORNITOFAUNA</b>			
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho negro	Observación de aves	\$ 150.00
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	Observación de aves	\$ 120.00
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	Mascota	\$ 30.00
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	Mascota	\$ 30.00
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Medicinal	\$ 150.00
<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	Observación de aves	\$ 50.00
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	Mascota	\$ 60.00
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	Mascota	\$ 160.00
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojo Rojo	Mascota	\$ 30.00
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	Mascota	\$ 45.00
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	Mascota	\$ 120.00
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Mascota	\$ 150.00
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	Mascota	\$ 60.00
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	Mascota	\$ 100.00
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Mascota	\$ 30.00
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	Observación de aves	\$ 60.00
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	Mascota	\$ 70.00
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Gritón	Mascota	\$ 120.00
<i>Vireo flavoviridis</i>	vireo verdeamarillo	Mascota	\$ 70.00
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	Observación de aves	\$ 60.00
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	Mascota	\$ 50.00
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota	Mascota	\$ 50.00
<b>MAMÍFEROS-MASTOFAUNA</b>			
<i>Bassiscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	Visita al zoológico	\$ 40.00
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Alimenticio y mascota	\$ 250.00
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Visita al zoológico	\$ 40.00
<i>Nasua narica</i>	Tejon	Alimenticio	\$ 250.00
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata	Mascota	\$ 40.00
<i>Procyon lotor</i>	Mapache boreal	Visita al zoológico	\$ 40.00
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Mascota	\$ 150.00
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo castellano	Cinegético y alimenticio	\$ 150.00
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	Visita al zoológico	\$ 40.00
<b>ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA</b>			
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris	Visita al zoológico	\$ 40.00
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero	-	\$ 30.00
<i>Hyla Eximia</i>	Rana de árbol	-	\$ 30.00
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana cara de niño	Visita al zoológico	\$ 40.00
<i>Pituophis lineaticollis</i>	Culebra sorda	Venta de piel	\$ 150.00
<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa de collar	-	\$ 20.00
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagarto de collar	-	\$ 20.00
<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana	Visita al zoológico	\$ 40.00

\* En color azul claro se marcan aquellas especies que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso de la fauna como se mencionó en el apartado correspondiente esta no se cazará ni se capturará, si no que se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de las especies encontradas dentro del área del proyecto. Con esta consideración se estimó un valor económico para las especies a remover, en el entendido de que se asumirá como pérdida de fauna todos y cada uno de los individuos avistados durante el muestreo realizado dentro del área del proyecto (CUSTF), luego se

multiplicó por el precio estimado por especie con lo que se obtuvo el costo por concepto de Fauna, para las cuales se presenta una tabla de los importes acumulados por grupo faunístico registrado.

En la Tabla II.21 se presenta la valoración económica de la fauna de los tres grupos faunísticos registrados dentro del Área del Proyecto.

Tabla II. 21. Costo por concepto de Fauna silvestre en el área de CUSTF.

NOMBRE CIENTÍFICO	SUPERFICIE DEL ÁREA MUESTREADA	NO. DE INDIVIDUOS MUESTREADOS	SUPERFICIE DEL ÁREA DE CUSTF (Km2)	RIQUEZA ESPECÍFICA EN EL ÁREA DE CUSTF	VALOR ECONÓMICO PRECIO MX/ IND	COSTO POR CONCEPTO DE FAUNA (PESOS)
<b>Aves-ornitofauna</b>						
<i>Buteo albonotatus</i>	0.063	2	0.362	11	\$150.00	\$1,723.62
<i>Buteo brachyurus</i>	0.063	11	0.362	63	\$120.00	\$7,583.92
<i>Columbina inca</i>	0.063	37	0.362	213	\$30.00	\$6,377.39
<i>Columbina passerina</i>	0.063	35	0.362	201	\$30.00	\$6,032.67
<i>Coragyps atratus</i>	0.063	13	0.362	75	\$150.00	\$11,203.52
<i>Cynanthus latirostris</i>	0.063	4	0.362	23	\$50.00	\$1,149.08
<i>Hirundo rustica</i>	0.063	10	0.362	57	\$60.00	\$3,447.24
<i>Melanerpes formicivorus</i>	0.063	19	0.362	109	\$160.00	\$17,466.01
<i>Molothrus aeneus</i>	0.063	4	0.362	23	\$30.00	\$689.45
<i>Passer domesticus</i>	0.063	233	0.362	1339	\$45.00	\$60,240.49
<i>Passerina caerulea</i>	0.063	8	0.362	46	\$120.00	\$5,515.58
<i>Passerina ciris</i>	0.063	10	0.362	57	\$150.00	\$8,618.10
<i>Piranga rubra</i>	0.063	19	0.362	109	\$60.00	\$6,549.75
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0.063	18	0.362	103	\$100.00	\$10,341.71
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0.063	34	0.362	195	\$30.00	\$5,860.30
<i>Toxostoma curvirostre</i>	0.063	14	0.362	80	\$60.00	\$4,826.13
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.063	7	0.362	40	\$70.00	\$2,815.24
<i>Tyrannus vociferans</i>	0.063	5	0.362	29	\$120.00	\$3,447.24
<i>Vireo flavoviridis</i>	0.063	4	0.362	23	\$70.00	\$1,608.71
<i>Volatinia jacarina</i>	0.063	6	0.362	34	\$60.00	\$2,068.34
<i>Zenaida asiatica</i>	0.063	62	0.362	356	\$50.00	\$17,810.73
<i>Zenaida macroura</i>	0.063	58	0.362	333	\$50.00	\$16,661.65
<b>Mamíferos-mastofauna</b>						
<i>Bassariscus astutus</i>	0.063	20	0.362	115	\$40.00	\$4,596.32
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	0.063	7	0.362	40	\$250.00	\$10,054.44
<i>Didelphis virginiana</i>	0.063	16	0.362	92	\$40.00	\$3,677.05
<i>Nasua narica</i>	0.063	3	0.362	17	\$250.00	\$4,309.05
<i>Neotoma mexicana</i>	0.063	41	0.362	236	\$40.00	\$9,422.45
<i>Procyon lotor</i>	0.063	2	0.362	11	\$40.00	\$459.63
<i>Sciurus aureogaster</i>	0.063	47	0.362	270	\$150.00	\$40,505.05

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

<i>Sylvilagus cunicularius</i>	0.063	57	0.362	327	\$150.00	\$49,123.14
<i>Tadarida brasiliensis</i>	0.063	3	0.362	17	\$40.00	\$689.45
<b>Anfibios y reptiles-herpetofauna</b>						
<i>Conopsis nasus</i>	0.063	11	0.362	63	\$40.00	\$2,527.97
<i>Hemidactylus frenatus</i>	0.063	10	0.362	57	\$30.00	\$1,723.62
<i>Hyla Eximia</i>	0.063	19	0.362	109	\$30.00	\$3,274.88
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	0.063	51	0.362	293	\$40.00	\$11,720.61
<i>Pituophis lineaticollis</i>	0.063	6	0.362	34	\$150.00	\$5,170.86
<i>Sceloporus aeneus</i>	0.063	46	0.362	264	\$20.00	\$5,285.77
<i>Sceloporus torquatus</i>	0.063	11	0.362	63	\$20.00	\$1,263.99
<i>Storeria storerioides</i>	0.063	7	0.362	40	\$40.00	\$1,608.71
						<b>\$357,449.86</b>

\* En color azul claro se marcan aquellas especies que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El valor económico total de las especies de fauna silvestre para el área del CUSTF (36.196), asciende a \$357,449.86 (trecientos cincuenta y siete mil cuatrocientos cuarenta y nueve 86/100 M.N.) cuyos costos principales están relacionados con la ornitofauna, seguido de la mastofauna y finalmente, de la herpetofauna (Tabla II.22)

Tabla II. 22. Monto total de Fauna para área del CUSTF.

GRUPO FAUNÍSTICO	MONTO
Ornitofauna	\$202,036.88
Mastofauna	\$122,836.58
Herpetofauna	\$32,576.40
<b>Total</b>	<b>\$357,449.86</b>

#### II.2.6.1.2. Servicios Ambientales

##### Suelo

Con respecto a la pérdida de suelo por efecto de la erosión por la ejecución del CUSTF, se van a perder 704.188 toneladas por la erosión hídrica y 47.242 toneladas a causa de la erosión eólica. Con la realización del proyecto se perderá suelo en razón de 751.43 toneladas al año de acuerdo al cálculo de erosión hídrica y eólica analizado en el Capítulo IV y en el Anexo 14, y dado a que este tipo de tierra posee características importantes para la vegetación del ecosistema presente como la cantidad de nutrientes, retención de humedad, etc., se considera un sustrato importante para el establecimiento de plantas. Con base en este criterio se realizó la cotización del valor económico comercial de la tierra de monte, ya que en México se clasifica como el Producto Forestal no Maderable más importante, y es un buen componente para hacer una referencia del valor que se le puede otorgar a dicha tierra y así obtener un presupuesto de pérdida.

Para tal actividad se realizó la consulta y cotización en el Anuario Estadístico de la Producción Forestal (SEMARNAT, 2015) para los productos no maderables, cuyo precio promedio de tierra equivale a \$520.01 pesos/tonelada, por lo que si se hace la relación en razón a la cantidad de suelo que se perderá en el área del proyecto se tiene un costo de \$390,751.03 (treientos noventa mil setecientos cincuenta y uno 03/100 M.N.) para el recurso suelo.

## Agua

De acuerdo con los datos de cálculos de balance hídrico sin el proyecto se están infiltrando 36,823.26 m<sup>3</sup>/año lo cual representa el 10.65 % con respecto a la precipitación total que se presenta en el área al año y con el proyecto la infiltración es de 25,690.645 m<sup>3</sup>/año representando el 7.43%. Realizando una comparación con y sin el proyecto se tiene una diferencia de 11,132.61 m<sup>3</sup>/año equivalente al 3.22% menos de agua infiltrada en el CUSTF.

Para otorgar un valor económico a este recurso, se cotizó el precio actual del agua en la página oficial de la Comisión del Agua del Estado de México, consultando el precio del metro cúbico tanto para el Estado de México como para el municipio de Valle de Bravo, dejando de lado el drenaje, saneamiento y derecho de extracción, para lo cual se obtuvo una cotización de \$11.11, tarifa considerada para este proyecto. De acuerdo con el precio promedio del agua de \$11.11 pesos, se obtuvo un costo de \$123,683.33 (ciento veinte tres mil seiscientos ochenta y tres .33/100 M.N.).

Tabla II. 23. Estimación económica por concepto de agua. m<sup>3</sup>

M <sup>3</sup> CONSUMIDOS	M <sup>3</sup> FACTURADOS	CONCEPTO	IMPORTE (\$)
46,453.31	46,453.31	Agua	\$516,096.33

## Captura de carbono

En lo que se refiere a la captura de carbono, el precio actual de la tonelada de CO<sub>2</sub> es de un monto anual de 5.03 Euros (Dato obtenido de la página de precios del Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Carbono "SENDECO2"). Se estima que el área sujeta a CUSTF es de 36.196 ha. Tomando en cuenta que la captura unitaria de carbono para bosques templados es de un estimado de 24.7 ton/ha/año (Fassbender et al. 1991), al cotizar el valor del Euro se tiene que este equivale actualmente a 20.58 pesos (M.N.), por lo cual se aporta un total de: 10.187 ha \* 24.7 ton/ha/año \* \$103.52 (5.03 Euros \* \$ 20.58 que es el valor promedio del peso frente al Euro), lo cual da como resultado \$26,046.93 (Veintiséis mil cuarenta y seis 93/100 M.N.).

Tabla II. 24. Estimación económica por concepto de captura de carbono.

10.187 HECTÁREAS DE CONSTRUCCIÓN	CAPTURA UNITARIA DE CARBONO PARA ZONAS TEMPLADAS TON/HA/AÑO	PRECIO TON/CO <sub>2</sub> MONEDA NACIONAL	COSTO (\$)
10.187	24.7	\$103.52	\$26,046.93

### II.2.6.1.3. Monto total

Con base en lo señalado en párrafos anteriores, la estimación económica de los recursos que se perderán con la implementación del proyecto asciende a \$2,460,557.62 (Dos millones cuatrocientos sesenta y dos mil seiscientos veintiséis 46/100 M.N) (Tabla II.25).

Tabla II. 25. Estimación total.

Recursos biológicos forestales		Cantidad a intervenir	Valor económico estimado (\$)
Vegetación maderable (estrato arbóreo y arbustivo)		21,434 individuos	\$1,562,626.46
No maderables	Tierra de monte (suelo producto de la erosión hídrica y eólica)	751.43 ton ( 704.178 ton por la erosión hídrica y 47.242 ton por la erosión eólica)	\$390,751.03
Fauna		36.196 ha	\$357,449.86
Servicios ambientales	Hidrológicos (agua)	7917.60 m <sup>3</sup>	\$123,683.33
	Captura de carbono (CO <sub>2</sub> )	178.95 m <sup>3</sup>	\$26,046.93
<b>Total</b>			<b>\$2,460,557.62</b>

### II.2.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Esta etapa no se tomará en cuenta, debido a que para la ejecución del cambio de uso de suelo sólo se considera hasta la etapa de construcción, esta información se incluye en el plano BPJ-PM-RS-06D (Anexo 20), sin embargo es importante resaltar que una vez realizado el cambio de usos de suelo, se implementará un reglamento interno de Los Rincones, en el que se estipula algunos conceptos de desarrollo de los predios así como normatividad para ocupación y aprovechamiento de los predios, entre otros aspectos (Anexo 24).

### II.2.10. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

Dada la naturaleza inmobiliaria residencial del proyecto “Los Rincones” no es previsible la etapa de desmantelamiento y abandono del sitio, ya que se trata de obras de infraestructura diseñadas para brindar un servicio permanente.

### II.2.11. PROGRAMA DE TRABAJO.

Se ha indicado que la construcción del proyecto tomará cinco años, y para ello el programa de trabajo ha sido presentado en el apartado 2.2.1. Para la operación no es posible elaborar un programa ya que se encontrará a cargo de terceros, condóminos a través de una administración. La vida útil de este tipo de desarrollos es indefinida y generalmente se mide en varias décadas.

### II.2.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

#### II.2.12.1. Etapa de preparación del sitio y construcción.

## Aguas residuales.

Las aguas residuales en estas etapas serán generadas por quienes laboren en la obra. Aunque no existe un factor de generación, es aceptado un valor de 1.0 l/persona/jornada, de modo que acuerdo con el número de jornadas expuestas en la Tabla II.26.

Tabla II. 26. Generación esperada de aguas residuales sanitarias (l/mes) por Etapa de proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

CATEGORÍA / ETAPA	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5
Peón	486.0	486.0	486.0	486.0	486.0
Cabo	69.4	69.4	69.4	69.4	69.4
Albañil	158.0	158.0	158.0	158.0	158.0
Fontanero	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0
Mecánico	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Carpintero	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Operadores de maquinaria pesada	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4
Chofer	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Almacenista	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
Estadaletero	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Topógrafo	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Sobrestante	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
Secretaria/Asistente	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
Ingeniero	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
<b>Total (l/mes)</b>	<b>1,008.8</b>	<b>1,008.8</b>	<b>1,008.8</b>	<b>1,008.8</b>	<b>1,008.8</b>
<b>Durante (meses)</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Se observa que la cantidad mensual de agua residual sanitaria que se espera generar no es elevada (1,008.8 l/mes) por lo que no se anticipa comprometer o presionar el servicio brindado al municipio por la planta de tratamiento El Arco, cuya capacidad es de 150 l/s<sup>2</sup>. Es decir, se generarán 1,008.8 l/mes o equivalentemente 0.0014 l/s, cantidad que representa el 0.0009 % de la capacidad de la planta de tratamiento. Para coleccionar estas aguas residuales se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores, de modo tal que el número mínimo de sanitarios en el lugar será:  $113/15 = 5.65 \approx 6$ .

Estos seis sanitarios serán apropiadamente localizados en las cercanías del frente de obra, y su mantenimiento estará a cargo de la contratista bajo la supervisión de la empresa constructora. Este es un servicio que se contratará a un proveedor, por lo que se verificará que cuente con los registros y autorizaciones necesarias, ya que además de proporcionar los sanitarios debe coleccionar y disponer adecuadamente las aguas residuales que se generen. El plano de ubicación de la Planta de tratamiento se encuentra en el Plano PRSS-PM –PM.

<sup>2</sup> Plan de Desarrollo Urbano Municipal Valle de Bravo 2016-2018.

### Descarga de aguas residuales: estimación cuantitativa y cuerpo receptor

No habrá descarga de agua residual. Toda el agua residual será tratada y empleada para riego. Para tal fin, se construirá una planta de tratamiento cuyas características y bases de diseño se presentan en la “Memoria descriptiva de la planta de tratamiento de aguas residuales “Pamejé”, Valle de Bravo, Estado de México” (Anexo 25). El proceso será de lodos activados y la planta se ha diseñado para cumplir los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.

El Diagrama esquemático del proceso del tratamiento del agua residual se ilustra en la Figura II.16.

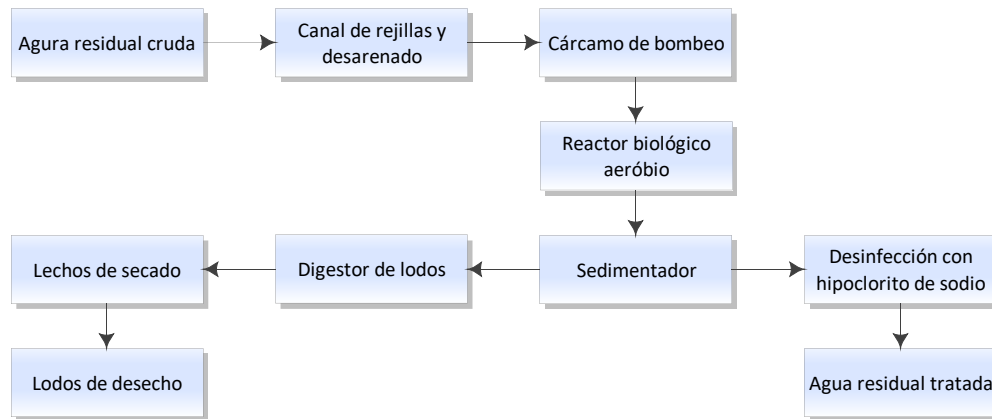


Figura II. 16. Diagrama esquemático de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto.

Se ha estimado en la memoria referida, que la cantidad a generar de lodos es 3.6 kg/h. Estos lodos serán caracterizados y manejados de acuerdo con lo que dispone la NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección Ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

### Emisiones a la atmósfera.

Para estimar las emisiones a la atmósfera por consumo de combustibles en la maquinaria y equipo que se utilizará en el desarrollo del proyecto, se tomó como base la cantidad de equipos cuyo uso de ha estimado necesario. Los tipos de equipo y maquinaria, así como el número de jornadas que operarán se presenta en la Tabla II.27.

Tabla II. 27. Relación de maquinaria y equipos para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

EQUIPO	CANTIDAD	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 1	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 2	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 3,4 Y 5
Retroexcavadora	3	198	118.8	330
Motoconformadora	2	243	145.8	486
Compresor de aire	2	108	64.8	216
Vibrador	1	27	16.2	54



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

EQUIPO	CANTIDAD	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 1	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 2	TOTAL DE JORNADAS ETAPA 3,4 Y 5
Aplanadora	1	27	16.2	54
Pipa para agua Cap=10 m <sup>3</sup>	2	108	64.8	216
Pavimentadora	1	27	16.2	54
Camión de volteo de 7 m <sup>3</sup>	6	126	75.6	252
Camioneta 3/4	1	126	75.6	324
Totales	19	1,026	616	1,986

Para los equipos enlistados en la Tabla II.27., se aplican los factores de emisión para equipo pesado diesel<sup>3</sup> (Tabla II.28.). Cuando no hay factor específico para el equipo, se utiliza el factor general. Se multiplica el factor del contaminante en esa Tabla por el número de jornadas de cada Etapa, por 8 horas/jornada y se divide entre mil para obtener la emisión en kg/Etapa. Los resultados se presentan en la Tabla II.29.

**Tabla II.28.- Factores de emisión para equipo operado con diesel.**

CONTAMINANTE	RETROEXCAVADORA	MOTOCONFORMADORA	VIBRADOR	GENERAL
CO (g/h)	157.1	68.46	137.97	30.37
HC (g/h)	55.06	18.07	30.58	69.35
NOx (g/h)	570.7	324.43	392.90	767.30
SO <sub>2</sub> (g/h)	62.3	39.0	30.5	64.7
Partículas (g/h)	50.7	27.7	22.7	63.2

En la Tabla II.29 se presenta el cálculo de las emisiones por maquinaria pesada en las diferentes etapas del proyecto.

<sup>3</sup> Abbreviated Emission Factor Handbook. AP-42 Mining Sources. Supplement D to Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I. Stationary Point and Area Sources. Table II-7.1.

Tabla II. 29. Estimación de emisiones a la atmósfera por uso de maquinaria pesada durante las Etapas 1, 2, 3, 4, y 5, de “Bosque de Pamejé”

ETAPA 1 (18 meses)

Contaminante	Retroexcavadora	Motoconformadora	Vibrador	Aplanadora	Compresor	Pipa	Pavimentadora	Camión volteo	Total por contaminante en la Etapa
CO (kg/Etapa)	249	133	30	30	26	26	7	31	531
HC (kg/Etapa)	107	35	7	26	60	60	15	70	380
NOx (kg/Etapa)	493	631	85	85	663	663	166	773	3,559
SO <sub>2</sub> (kg/Etapa)	13	76	7	31	56	56	14	65	318
Partículas (kg/Etapa)	11	54	5	23	55	55	14	64	279

ETAPA 2 (12 meses)

Contaminante	Retroexcavadora	Motoconformadora	Vibrador	Aplanadora	Compresor	Pipa	Pavimentadora	Camión volteo	Total por contaminante en la Etapa
CO (kg/Etapa)	149	80	18	18	16	16	4	61	362
HC (kg/Etapa)	52	21	4	4	36	36	9	140	302
NOx (kg/Etapa)	542	378	51	51	398	398	99	1,547	3,465
SO <sub>2</sub> (kg/Etapa)	59	45	4	4	34	34	8	130	319
Partículas (kg/Etapa)	48	32	3	3	33	33	8	127	288

ETAPA 3 (10 meses)

Contaminante	Retroexcavadora	Motoconformadora	Vibrador	Aplanadora	Compresor	Pipa	Pavimentadora	Camión volteo	Total por contaminante en la Etapa
CO (kg/Etapa)	138	89	20	20	17	17	4	20	326
HC (kg/Etapa)	48	23	4	4	40	10	10	47	187
NOx (kg/Etapa)	502	420	57	57	442	516	110	516	2,620
SO <sub>2</sub> (kg/Etapa)	55	51	4	4	37	56	9	43	260
Partículas (kg/Etapa)	45	36	3	3	36	335	9	42	510

ETAPA 4 (10 meses)

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Contaminante	Retroexcavadora	Motoconformadora	Vibrador	Aplanadora	Compresor	Pipa	Pavimentadora	Camión volteo	Total por contaminante en la Etapa
CO (kg/Etapa)	138	89	20	20	17	17	4	20	326
HC (kg/Etapa)	48	23	4	4	40	10	10	47	187
NOx (kg/Etapa)	502	420	57	57	442	516	110	516	2,620
SO <sub>2</sub> (kg/Etapa)	55	51	4	4	37	56	9	43	260
Partículas (kg/Etapa)	45	36	3	3	36	335	9	42	510

ETAPA 5 (10 meses)

Contaminante	Retroexcavadora	Motoconformadora	Vibrador	Aplanadora	Compresor	Pipa	Pavimentadora	Camión volteo	Total por contaminante en la Etapa
CO (kg/Etapa)	138	89	20	20	17	17	4	20	326
HC (kg/Etapa)	48	23	4	4	40	10	10	47	187
NOx (kg/Etapa)	502	420	57	57	442	516	110	516	2,620
SO <sub>2</sub> (kg/Etapa)	55	51	4	4	37	56	9	43	260
Partículas (kg/Etapa)	45	36	3	3	36	335	9	42	510

Se observa que la mayor emisión será de óxidos de nitrógeno, lo cual es de esperarse pues se trata de combustión de diésel.

### Emisiones de CO<sub>2</sub>

Para estimar la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> por operación de maquinaria, se considera el consumo de combustible por equipo por jornada<sup>4</sup>, el cual se reporta en la Tabla II.30.

<sup>4</sup> Caminos y Puentes Federales de Ingresos. Gerencia de Instalaciones y Maquinaria. Tabla de Rendimientos. Combustible para vehículos y equipo de conservación.

Tabla II. 30. Consumo de combustible por equipo de construcción.

CONSUMO DE COMBUSTIBLE	L/H	L/JORNADA
Retroexcavadora (Diesel)	6.5	52
Motoconformadora (Diesel)	11	88
Compresor (Diesel)	5	40
Vibrador (Diesel)	2	16
Aplanadora (Diesel)	6	48
Pipa (Diesel)	5	40
Pavimentadora (Diesel)	5	40
Camión de volteo (Diesel)	5.5	44
Camioneta ¾ (Gasolina)	3.75	30

Los factores de emisión de CO<sub>2</sub> por consumo de diésel y gasolina son: 2.581 kg/CO<sub>2</sub>/l de diésel y 2.229 kg/CO<sub>2</sub>/l de gasolina<sup>5</sup>. Aplicando estos factores al número de jornadas por equipo reportado en la Tabla II.30, se obtienen las emisiones de CO<sub>2</sub> por Etapa del proyecto (Tabla II.31.).

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México. 2014. Factor para diésel, es el promedio de los tres tipos de diésel que se venden en el Valle de México. Factor para gasolina, es el correspondiente al Valle de México.

Tabla II. 31. Estimación de emisiones de CO2 durante las diferentes etapas del proyecto.

EQUIPO	L/JORNADA	FACTOR DE EMISIÓN DE CO <sub>2</sub> (KG/L DE COMBUSTIBLE)	EMISIÓN DE CO <sub>2</sub> (KG/ETAPA)				
			Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Retroexcavadora	52	2.58	26,570.5	15,942.3	14,761.4	14,761.4	14,761.4
Motoconformadora	88	2.58	55,185.0	33,111.0	36,790.0	36,790.0	36,790.0
Compresor	40	2.58	11,148.5	6,689.1	7,432.3	7,432.3	7,432.3
Vibrador	16	2.58	1,114.8	668.9	743.2	743.2	743.2
Aplanadora	48	2.58	3,344.5	2,006.7	2,229.7	2,229.7	2,229.7
Pipa	40	2.58	11,148.5	6,689.1	7,432.3	7,432.3	7,432.3
Pavimentadora	40	2.58	2,787.1	1,672.3	1,858.1	1,858.1	1,858.1
Camión de volteo	44	2.58	14,307.2	8,584.3	9,538.1	9,538.1	9,538.1
Camioneta 3/4	30	2.23	8,425.6	5,055.4	7,222.0	7,222.0	7,222.0
		SUMA	134,031.8	80,419.1	88,007.1	88,007.1	88,007.1

## Ruido.

En la realización del proyecto se estima que la emisión ruido<sup>6</sup> será de nivel medio, para ello los rangos de niveles de ruido se reportan en la Tabla II.32.

Tabla II. 32. Rangos de niveles de ruido (dBA) en sitios de construcción de vivienda.

ETAPA	TODO EL EQUIPO EN EL LUGAR	EQUIPO MÍNIMO
Limpieza del terreno	83	83
Excavaciones	88	75
Cimentaciones	81	81
Construcción	81	65
Acabados	88	72

### 11.2.12.1. Etapa de operación y mantenimiento.

## Aguas residuales.

La dotación de agua potable para será a razón de 300 l/hab/día. Tomando en consideración que en las viviendas habrá 350 residentes la dotación será 350 hab × 3000 l/hab/día = 105 m<sup>3</sup>/día, de los cuales el 80% resultará en agua residual, es decir 84 m<sup>3</sup>/día. Una aproximación a la calidad de las aguas residuales domésticas que se generarán y su contenido de contaminantes, se estima mediante la aplicación los datos reportados en la Tabla II.33, respecto de los cuales, la composición esperada de las aguas residuales del proyecto, se anticipa en el rango medio.

Tabla II. 33. Composición típica de aguas residuales domésticas sin tratar.

CONTAMINANTE	UNIDAD	CONCENTRACIÓN		
		Débil	Media	Fuerte
Sólidos totales	mg/l	350	720	1,200
Sólidos disueltos totales	mg/l	250	500	850
Sólidos suspendidos totales	mg/l	100	220	350
Sólidos sedimentables	mg/l	5	10	20
DBO <sub>5</sub>	mg/l	110	220	400
Carbono orgánico total	mg/l	80	160	290
DQO	mg/l	250	500	1,000
Nitrógeno total	mg/l	20	40	85
Fósforo total	mg/l	4	8	15
Cloruros	mg/l	30	50	100
Sulfato	mg/l	20	30	50
Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	50	100	200
Grasas	mg/l	50	100	150
Coliformes	No/100 ml	10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>
Compuestos orgánicos volátiles	µg/l	<100	100-400	>400

<sup>6</sup> Canter L. W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc. Graw Hill. Madrid. 1998. pp 387.

Los valores del rango medio de la Tabla II.33 se multiplican por el gasto diario de las aguas residuales (84 m<sup>3</sup>/día = 84 x 103 l/día), para obtener la carga diaria esperada de contaminantes en el agua residual que se reporta en la Tabla II.34.

Tabla II. 34. Generación diaria estimada de contaminantes en las aguas residuales en la operación del proyecto.

CONTAMINANTE	UNIDAD	CANTIDAD DIARIA ESTIMADA
Sólidos totales	kg	60.5
Sólidos disueltos totales	kg	298.8
Sólidos suspendidos totales	kg	18.5
Sólidos sedimentables	kg	0.8
DBO <sub>5</sub>	kg	18.5
Carbono orgánico total	kg	13.4
DQO	kg	42.0
Nitrógeno total	kg	3.4
Fósforo total	kg	0.7
Cloruros	kg	4.2
Sulfato	kg	2.5
Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> )	kg	8.4
Grasas	kg	8.4
Coliformes	número	8.4 x 10 <sup>12</sup> -8.4x10 <sup>13</sup>
Compuestos orgánicos volátiles	kg	0.0084 – 0.0336

Para el manejo de estas aguas residuales se ha previsto la instalación de una planta de tratamiento cuyo diseño estará orientado a cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas tratadas serán usadas para riego en el desarrollo.

#### Emisiones a la atmósfera.

No son cuantificables sin una elevada incertidumbre ya que se desconoce el número de vehículos, el tipo y los recorridos que realizarán en el interior del predio del proyecto.

Aunado a lo anterior, con la implantación de este proyecto no se interrumpirá la circulación vial en los accesos aledaños al sitio, descartando la posibilidad de que se incremente el tráfico del lugar; esto debido a que el flujo vehicular que transita al sur del predio a partir de la autopista Toluca-Valle de Bravo no se verá interrumpido debido a que el área del proyecto no tiene conexión directa con esta vialidad.

El acceso al norte del predio, que es a través del circuito Avándaro, tampoco se verá afectado ya que

el tramo que atraviesa la zona donde se realizará el proyecto es muy corto; además que el diseño arquitectónico e ingenieril del proyecto favorece el flujo continuo vehicular.

Por ende, al no haber una interrupción en el tránsito de los automóviles tampoco se tiene un incremento de emisiones de dióxido de carbono ni hidrocarburos producidos por vehículos hacia la atmósfera terrestre en el área donde se implementará el proyecto.

Con esto se puede concluir que el proyecto no incrementará las emisiones de CO<sub>2</sub> ni de hidrocarburos por efectos del tráfico producido en la zona; lo cual indica que es viable para el libre tránsito de los vehículos.

En lo referente al uso de gas L. P., las emisiones por combustión de gas L.P. (estufas, calentadores) se estiman con factores de emisión<sup>7</sup>, a partir de un consumo promedio de 150 l/mes (75 kg/mes) por vivienda<sup>8</sup>, y 50 viviendas. Así, el consumo de gas será 150 l/mes/vivienda × 50 viviendas = 7,500 l/mes. Los factores de emisión son los reportados en la Tabla II.35.

Tabla II. 35. Factores de emisión y emisiones por consumo de gas L. P. en la etapa de operación del proyecto.

Contaminante	Factor de emisión (kg/l)	Emisión (kg/mes)
Partículas	0.00013178	0.99
SO <sub>2</sub>	0.00001198	0.09
NO <sub>x</sub>	0.0033544	25.16
CO <sub>2</sub>	3.21064	24,079.80
COT	0.00025158	1.89
CH <sub>4</sub>	0.00004792	0.36

## Ruido

Se estima que el nivel de ruido promedio durante la operación del proyecto oscile entre 68 y 72 dBA, que es el nivel característico en una ciudad con reducida actividad urbana.

### II.2.13. RESIDUOS

#### Residuos urbanos y de manejo especial.

En los siguientes párrafos se estiman las cantidades de residuos que se esperan genera y se describen las condiciones relacionadas con los residuos urbanos y de manejo especial.

<sup>7</sup> U.S. Environmental Protection Agency. Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 5<sup>th</sup> Edition. Volume I. Stationary Point and Area Sources. Section 1.5 Liquefied Petroleum Gas Combustion. Los factores presuponen 50% de propano y 50% de butano en la mezcla de gas L. P.

<sup>8</sup> Dato empírico para este tipo de desarrollos.



11.2.3.1. Etapas de preparación del sitio y construcción.

Los empleos que se prevé generar en las etapas de preparación del sitio y de construcción son los que se listan en la Tabla II.36. Cabe mencionar que éstos han sido categorizados en función del número de jornadas por Etapa de ejecución del proyecto.

Tabla II. 36. Generación de empleo por categoría y Etapa en el proyecto.

Categoría	Cantidad	Total de Jornadas Etapa 1 (18 meses)	Total de Jornadas Etapa 2 (12 meses)	Total de Jornadas Etapas 3,4 y 5 (10 meses cada una)
Peón	35	8,748	5,832	14,580
Cabo	5	1,249	833	2,082
Albañil	25	2,844	1,896	4,740
Fontanero	14	1,674	1,116	2,790
Mecánico	3	378	252	630
Carpintero	6	162	108	270
Operadores de maquinaria pesada	5	565.2	376.8	942
Chofer	7	630	420	1,050
Almacenista	2	315	210	525
Estadaletero	2	225	150	375
Topógrafo	2	252	168	420
Sobrestante	2	315	210	525
Secretaria/Asistente	2	315	210	525
Ingeniero	3	486	324	810
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>18,158</b>	<b>12,106</b>	<b>30,264</b>

Nota: Jornada de trabajo de 8 horas.

Considerando un factor empírico de generación de 0.250 kg/empleado-jornada la generación mensual media de residuos sólidos urbanos derivados principalmente de la preparación e ingesta de alimentos in situ, será la indicada en la Tabla II.37.

Tabla II. 37. Generación de residuos sólidos urbanos en etapa de preparación del sitio y construcción.

Etapa	1	2	3	4	5
Generación mensual (kg/mes)	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2
Generación por Etapa (kg/etapa)	4,539.6	3,026.4	2,522.0	2,522.0	2,522.0

El peso volumétrico promedio (densidad) de estos residuos<sup>9</sup> es de 228 kg/m<sup>3</sup>, el volumen medio mensual de los residuos urbanos generados será 420.3 kg ÷ 228 kg/m<sup>3</sup> = 1.11 m<sup>3</sup> que representa 6 tambos de 200 l, es decir uno cada cinco días aproximadamente. Estos residuos serán colectados en el sitio y trasladados al sitio de disposición municipal localizado en Cuadrilla de Dolores<sup>10</sup>, localizado aproximadamente a 10 km al sureste de Valle de Bravo. Este sitio tiene aproximadamente 30 ha de

<sup>9</sup> López Ruiz R. Control aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos municipales. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. 2002. Densidad de Residuos sólidos urbanos domiciliarios. Se aplica el valor por analogía del residuo.

<sup>10</sup> Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo 2016-2018.

superficie y se encuentra en operación desde hace 20 años.

La Dirección de Prevención y Control de la Contaminación de Agua, Suelo y Residuos, del Gobierno del Estado de México establece que en 2015 se recolectaron 25.19 miles de toneladas de residuos en el municipio, de las cuales 23.57 ton son depositadas en sitios controlados, quedando un remanente de 1.62 miles de toneladas, cuyo destino no queda registrado. Con respecto de la generación municipal, los residuos sólidos urbanos del proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción representan los porcentajes presentados en la Tabla II.38. Como se puede observar, los residuos producidos en las cinco etapas del proyecto representarán 0.1% de los generados a nivel municipal.

**Tabla II. 38. Porcentaje de generación de residuos de tipo urbano en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, con respecto de los que se generan en el municipio.**

Etapa	1	2	3	4	5	Total
Generación por etapa (kg/ etapa)	4,539.6	3,026.4	2,522.0	2,522.0	2,522.0	15,132.0
Porcentaje respecto de la generación municipal (%)	0.018	0.012	0.010	0.010	0.010	0.060

Se concluye que estas cantidades no crearán ninguna presión sobre el sitio de disposición final de Cuadrilla de Dolores.

Los desperdicios de materiales de construcción (residuos de manejo especial) se estiman entre 1.0 % y 5.0 % de lo utilizado, en función del tipo de material<sup>11</sup>. El mínimo desperdicio se presenta en prefabricados y el máximo en grava y tepetate. Por ser materiales que tienen mercado en centros de reciclamiento se espera que la gran mayoría tenga este destino. Los residuos de manejo especial que no puedan ser reutilizados o reciclados serán sujetos de un programa de manejo, donde se presentará su adecuada cuantificación y composición, así como su destino final. Este plan de manejo será presentado en su oportunidad ante la autoridad local. Sin embargo, una estimación de estos residuos puede obtenerse a partir de los consumos programados de materiales, de acuerdo con lo reportado en la Tabla II.39.

**Tabla II. 39. Materiales de construcción en el proyecto.**

Material	Unidad	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Arena	m <sup>3</sup>	675	450	374	374	374
Grava	m <sup>3</sup>	42	28	23	23	23
Arcilla (tepetate)	m <sup>3</sup>	37,811	25,207	20,922	20,922	20,922
Cemento	t	96	64	53	53	53
Agua	m <sup>3</sup>	690	460	382	382	382
Madera para cimbra	m <sup>2</sup>	264	176	146	146	146
Acero de refuerzo (varilla)	t	5	3	2	2	2
Tabique	pza	56,100	37,400	31,042	31,042	31,042

<sup>11</sup> Normas y Costos de Construcción. Alfredo Plazola. Limusa-Noriega.

Material	Unidad	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Concreto premezclado (asfaltos diversos)	m <sup>3</sup>	2,520	1,680	1,394	1,394	1,394
Tubería de polietileno para alcantarillado de diámetro:						
20 cm	m	1,641	1,094	908	908	908
25 cm	m	120	80	66	66	66
31.5 cm	m	639	426	354	354	354
45 cm	m	305	203	168	168	168
61 cm	m	83	55	46	46	46
Tubería de polietileno de 6.3 cm para agua potable	m	3,089	2,059	1,709	1,709	1,709

En la siguiente Tabla se muestran los porcentajes de desperdicio de materiales de construcción que se estiman para la ejecución del proyecto (Tabla II.40):

Tabla II. 40. Porcentajes de desperdicio de materiales de construcción.

Material	Porcentaje de desperdicio (%)
Arena	2.5
Grava	5.0
Arcilla (tepetate)	5.0
Cemento	1.5
Agua	2.0
Madera para cimbra	3.0
Acero de refuerzo (varilla)	1.5
Tabique	2.5
Concreto premezclado (asfaltos diversos)	1.5
Tubería de polietileno para alcantarillado de diámetro:	
20 cm	1.0
25 cm	1.0
31.5 cm	1.0
45 cm	1.0
61 cm	1.0
Tubería de polietileno de 6.3 cm para agua potable	1.0

La generación de residuos de manejo especial por Etapa del proyecto se estima en las cifras la presentadas en la Tabla II.41.

Tabla II. 41. Generación de residuos de manejo especial en el proyecto.

MATERIAL	UNIDAD	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5
Arena	m <sup>3</sup>	16.9	11.3	9.3	9.3	9.3
Grava	m <sup>3</sup>	2.1	1.4	1.2	1.2	1.2
Arcilla (tepetate)	m <sup>3</sup>	1,890.5	1,260.4	1,046.1	1,046.1	1,046.1

MATERIAL	UNIDAD	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5
Cemento	t	1.4	1.0	0.8	0.8	0.8
Agua	m <sup>3</sup>	13.8	9.2	7.6	7.6	7.6
Madera para cimbra	m <sup>2</sup>	7.9	5.3	4.4	4.4	4.4
Acero de refuerzo (varilla)	t	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Tabique	pza	1,402.5	935.0	776.1	776.1	776.1
Concreto premezclado (asfaltos diversos)	m <sup>3</sup>	37.8	25.2	20.9	20.9	20.9
Tubería de PVC para alcantarillado de diámetro:						
20 cm	m	16.4	10.9	9.1	9.1	9.1
25 cm	m	1.2	0.8	0.7	0.7	0.7
31.5 cm	m	6.4	4.3	3.5	3.5	3.5
45 cm	m	3.0	2.0	1.7	1.7	1.7
61 cm	m	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5
Tubería de PVC de 6.3 cm para agua potable	m	30.9	20.6	17.1	17.1	17.1

En las superficies que serán sujetas a despalme se retirará una capa de suelo de espesor promedio de 0.25 m, esto se consideró debido a la estimación obtenida del estudio topográfico realizado. La Tabla II.42 contiene las superficies a desarrollar por etapa. Al multiplicar cada una de estas superficies por 0.25 m se obtiene el volumen total de material de despalme indicado en la Tabla II. 42. Volumen de material de despalme por etapa.

Tabla II. 42. Volumen de material de despalme por etapa.

Etapa	1	2	3	4	5
Superficie (m <sup>2</sup> )	153,142.53	56,166.12	117,011.90	40,832.81	87,308.92
Volumen de despalme (m <sup>3</sup> )	38,285.63	14,041.53	29,252.98	10,208.20	21,827.23

El material de despalme es rico en materia orgánica por lo que no es considerado un residuo. Será almacenado, protegido (cubierto) y señalizado para posteriormente ser utilizado en el mejoramiento o acondicionamiento de suelos de áreas verdes o en los espacios de conservación.

#### 11.2.3.2. Etapa de Operación.

El proyecto consiste en la dotación de infraestructura, urbanización y lotificación. Terceros que adquieran los lotes podrán desarrollar 50 viviendas. Por lo tanto, la estimación de la generación de residuos sólidos urbanos se presenta de manera aproximada y apegada a la normativa de desarrollo para los lotes, ya que los promoventes del presente Documento Técnico Unificado no serán responsables de la construcción, operación y mantenimiento del desarrollo residencial.

Se ha estimado que el número de residentes será el indicado en la Tabla II.43.

Tabla II. 43. Número de lotes y viviendas por tipo, número esperado de residentes y visitantes.

LOTES TIPO	CANTIDAD	NO. DE VIVIENDAS	NO. DE CUARTOS (5 CUARTOS POR VIVIENDA)	NO. DE RESIDENTES (2 POR VIVIENDA)	NO DE VISITANTES (3 POR VIVIENDA)
Tipo 1 y 2 (Unifamiliar)	36	50	5 x 50 = 250	3 x 50 = 150	4 x 50 = 200

Para las viviendas de tipo unifamiliar, el factor de generación de residuos sólidos urbanos es 0.605 kg/hab/día<sup>12</sup>, por consiguiente, la generación diaria aproximada, que se basa en el supuesto de ocupación al 100% permanentemente, será la que se indica en la Tabla II.44.

Tabla II. 44. Generación de RSU en la etapa de operación del proyecto.

GENERADOR	FACTOR	UNIDAD	HABITANTE + HUÉSPED	GENERACIÓN DE RSU (Kg/Día)
Vivienda unifamiliar	0.605	kg/hab/día	350	211.75

Como en el caso de la etapa de preparación del sitio y construcción, se espera que estos residuos sean colectados en el sitio y trasladados al sitio de disposición municipal localizado en Cuadrilla De Dolores<sup>13</sup>, localizado aproximadamente a 10 km al sureste de Valle de Bravo. Según se ha reportado en el Plan Municipal de Desarrollo, este sitio tiene aproximadamente 30 ha de superficie y se encuentra en operación desde hace 21 años.

La Dirección de Prevención y Control de la Contaminación de Agua, Suelo y Residuos, del Gobierno del Estado de México establece que en 2015 se recolectaron 25.19 miles de toneladas de residuos en el municipio, de las cuales 23.57 son depositadas en sitios controlados, quedando un remanente de 1.62 miles de toneladas, cuyo destino no queda registrado. Con respecto de la generación municipal, los residuos sólidos urbanos del proyecto en las etapas de operación y mantenimiento (0.21175 t/día) / (23,570/365 t/día) ×100 = 0.33 % de la cantidad diariamente recibida. De acuerdo con lo mencionado, esto representaría el caso extremo pues presupone el 100% de ocupación del proyecto. Por supuesto que a esta cantidad debe adicionarse la generada por las áreas de servicios, sin embargo, no es posible determinarlas sin elevada incertidumbre ya que son desconocidos varios factores, como número de visitantes, frecuencia de asistencia, actividades, etc. No obstante, la reducida población, permite anticipar una muy baja intensidad de uso, por lo que no es de esperarse una elevada generación de residuos.

<sup>12</sup> López Ruíz R. *Op. Cit.*

<sup>13</sup> Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo 2016-2018.

En cuanto a los residuos de manejo especial, no se dispone de elementos para cuantificarlos, no obstante, en su oportunidad se formulará el Plan de Manejo de Residuos para la operación y mantenimiento del desarrollo residencial y en él se incluirá la cuantificación, posible composición, opciones de reuso, reciclaje y disposición final.

# CAPÍTULO III

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

CONTENIDO

III.VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	82
<b>III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES</b>	<b>82</b>
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	82
III.1.2. Leyes Aplicables	83
III.1.2.1. Leyes Federales	83
III.1.2.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	83
III.1.2.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	88
III.1.2.1.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	88
III.1.2.1.4. Ley General de Vida Silvestre	90
III.1.2.1.5. Ley de Aguas Nacionales	93
III.1.2.1.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	94
III.1.2.1.7. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas	95
III.1.2.2. Leyes Locales	95
III.1.2.2.1. Código para la Biodiversidad del Estado De México	95
III.1.2.2.2. Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios	98
III.1.3. Reglamentos Aplicables	101
III.1.3.1. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	101
III.1.3.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	101
III.1.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	101
III.1.3.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	101
III.1.3.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	102
III.1.5.6. Reglamento de la Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas	102
III.1.5.7. Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México	102
<b>III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)</b>	<b>102</b>
III.2.1. Programa de Ordenamiento General del Territorio	102
III.2.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México	113
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Valle de Bravo – Amanalco, Estado de México	126
III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México	161
<b>III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</b>	<b>168</b>
III.3.1. Área de Protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	169
III.3.2. Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca	168



III.3.3. Áreas Naturales Protegidas Estatales.	173
III.3.3.1. Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” .....	174
III.3.3.2. Parque Estatal “Cerro Colorado” .....	179
III.3.5. Otras Áreas de Valor Ambiental.	181
III.3.5.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.....	181
III.3.5.2. Regiones terrestres prioritarias .....	183
III.3.5.3. Sitios Ramsar. ....	185
III.3.5.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	185
<b>III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....</b>	<b>188</b>
<b>III.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....</b>	<b>191</b>

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

En el presente Capítulo se analiza la concordancia o congruencia existente entre el Proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos.

Como producto del análisis se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el Proyecto que se encuentran regulados por la normatividad en la materia.

#### III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

##### III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece las bases sobre las cuales se debe realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a través del cuidado y la protección al medio ambiente. En la Tabla III.1 se presentan aquellos Artículos Constitucionales que guardan relación con el derecho a un medio ambiente sano y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:

Tabla III. 1. Artículos relacionados de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos aplicables al proyecto.

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<b>ARTÍCULO 4 [...]</b> Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	En cumplimiento del deber de respetar el derecho humano que tiene toda persona a un medio ambiente sano, y con la finalidad de minimizar los impactos causados, se presenta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el presente Documento Técnico Unificado el cual considera medidas de mitigación y compensación cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal y como se describe en los Capítulos correspondientes.
<b>ARTÍCULO 25.</b> Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo. [...]	El Proyecto tiene como objetivo reconciliar los aspectos, económicos, social y ambiental de las actividades humanas, tal y como se describen a lo largo del presente Documento Técnico Unificado.

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 27.-</b> [...]</p> <p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto se da pleno cumplimiento a las disposiciones en materia de asentamientos humanos, así como a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierra, aguas y bosques cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal y como se describe en los capítulos subsecuentes del presente Documento Técnico Unificado, generando beneficios económicos que apoyan el desarrollo de la región en que se desarrolla el proyecto.</p>

### III.1.2. LEYES APLICABLES

En este apartado se presenta una breve exposición de los instrumentos normativos que se debe tener en consideración para la ejecución del proyecto.

#### III.1.2.1. Leyes federales

A continuación, se exponen las leyes aplicables al proyecto.

##### III.1.2.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988 y con una última reforma publicada en el DOF el 24 de enero de 2017, tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como

a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. Los Artículos vinculados con el proyecto; así como la exposición de motivos se exponen en la Tabla III.2.

**Tabla III. 2. Artículos vinculados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente al proyecto.**

<b>PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>ARTÍCULO 28.-</b> 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:</p> <p><b>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales,</b> así como en selvas y zonas áridas;</p> <p><b>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.</b></p>	<p>Las fracciones VII y XI del Artículo 28 de la LGEEPA resultan directamente aplicables al Proyecto, en virtud de requerir la remoción de vegetación de terrenos forestales; así como de estar ubicada dentro del territorio del Área Natural Protegida de competencia Federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales "<i>Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec</i>"</p> <p>Derivado de lo anterior, se presenta el Documento Técnico Unificado a fin de obtener la Autorización de Impacto Ambiental y la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</p>
<p><b>ARTÍCULO 30.-</b> 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.</p>	<p>Los promoventes presentan a evaluación de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México, el Documento Técnico Unificado en la modalidad particular, la cual cumple con todos y los requisitos legales aplicables.</p>
<p><b>ARTÍCULO 98.-</b> Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><b>I.</b> El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p><b>II.</b> El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</p>	<p>Se presenta a evaluación de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México el Documento Técnico Unificado con el fin de obtener por excepción la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales correspondiente.</p> <p>El Proyecto delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de construcción de la obra, con el objeto de solo afectar los sitios destinados a la construcción.</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;</p> <p>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</p> <p>V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y</p> <p>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 113.-</b> No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Las emisiones a la atmósfera en las etapas de preparación del sitio y construcción se originarán por el empleo de motores de combustión interna de la maquinaria empleada en la construcción. En la etapa de operación y mantenimiento, que no se encontrará a cargo de la promovente, tendrán su origen en los vehículos de las personas que habiten el desarrollo residencial o los que transiten por el sitio.</p>
<p><b>ARTÍCULO 117.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p>	<p>Durante las diferentes etapas del proyecto implementarán procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos peligrosos que se utilicen o se generen, evitando la contaminación del agua superficial o subterránea.</p> <p>Asimismo, durante la etapa de operación las aguas negras serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público.</p> <p>En forma independiente a la red de drenaje sanitario el Proyecto contará una red de drenaje pluvial.</p>
<p><b>ARTÍCULO 121.-</b> No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en</p>	<p>No habrá descargas de aguas residuales. En el momento adecuado se obtendrán los permisos y autorizaciones necesarios para la utilización del agua tratada en el riego de áreas verdes y servicios.</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 123.-</b> Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</p>	<p>El proyecto no considera descargas de ningún tipo.</p>
<p><b>ARTÍCULO 134.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>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;</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>El proyecto contempla medidas para realizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos y de los generados durante la etapa de construcción del sitio; así como de los residuos sólidos urbanos que se generen durante la etapa de operación del mismo. Lo anterior, en términos de lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la legislación local aplicable. Además se elaborará el Plan de Manejo de Residuos de tipo especial.</p>
<p><b>ARTÍCULO 155.-</b> 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 medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>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</p>	<p>En este caso el proyecto carece de fuentes de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica. No obstante, en su caso, las emisiones por ruido, vibraciones y energías térmicas y lumínicas se realizarán en cumplimiento de los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>

<b>PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO</b>
a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	

### III.1.2.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003 y con una última reforma publicada en el DOF el 24 de enero de 2017, tiene por objeto de reglamentar las disposiciones del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, respecto a la regulación y fomento de la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Los Artículos de esta Ley vinculados con el proyecto se presentan en la Tabla III.3.

Tabla III. 3. Artículos vinculados de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable al proyecto.

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTICULO 117.</b> 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.</p> <p>[...]</p> <p>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.</p> <p>[...]</p>	<p>A efectos de obtener la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, se presenta el Documento Técnico Unificado, mediante el cual se demuestra que, con la realización de El Proyecto, no se compromete la biodiversidad, ni se provoca erosión de suelo, deterioro de la calidad del agua o disminución en su captación. El Proyecto tiene entre sus objetivos el evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares, garantizando una muy baja densidad habitacional con alto grado de conservación de áreas con valor ecológico y paisajístico.</p>
<p><b>ARTICULO 118.</b> 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.</p>	<p>La promovente realizará y acreditará el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por el concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones establecidos.</p>

### III.1.2.1.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y su última reforma fue publicada en el DOF el 22 de mayo de 2015. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos



residuos y llevar a cabo su remediación. En la Tabla III.4 se exponen los Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vinculados con el Proyecto.

**Tabla III. 4, Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vinculados al proyecto.**

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 40.-</b> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>[...]</p>	<p>El Proyecto generará en cantidades menores residuos peligrosos durante su etapa de construcción, tales como: (telas, estopa, esponjas, madera, plásticos, contenedores metálicos y de plástico, cartón, filtros empaques y embalajes, impregnados de aceite o grasa, o que hayan estado en contacto con algún material considerado como peligroso) derivados principalmente de mantenimiento de maquinaria y equipo, mismos que se colocarán en contenedores rotulados, se almacenarán de manera temporal en un área destinada para ello por un periodo no mayor a seis meses en el para posteriormente ser entregados a una empresa autorizada por la Secretaría para su manejo adecuado.</p> <p>Una vez edificadas las casas se estima la generación de residuos sólidos, para lo cual se elaborará el plan de manejo correspondiente. Esta etapa ya no estará a cargo de la promovente.</p> <p>Por último, los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales serán caracterizados y manejados de conformidad con lo establecido en NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>
<p><b>ARTÍCULO 41.-</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>Los residuos peligrosos que sean generados durante la etapa de construcción, así como en su caso los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales serán manejados de manera segura y ambientalmente adecuada en los términos de la LGPGIR y su Reglamento.</p>
<p><b>ARTÍCULO 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>[...]</p>	<p>Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción del Proyecto serán entregados a empresas debidamente autorizadas por la Secretaría.</p>

**III.1.2.1.4. Ley General de Vida Silvestre.**

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000, y su última reforma fue el 19 de diciembre de 2016. Sus disposiciones son de orden público e interés social, reglamentaria del párrafo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del Artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, Gobiernos Estatales y Municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Establece los requisitos para el aprovechamiento sustentable de las especies de flora y fauna silvestre, en especial de aquellas clasificadas en riesgo y/o en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la legislación federal. También dispone que la conservación de dichas especies se hará mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad.

Con respecto a las especies faunísticas registradas en el sitio del Proyecto y su área de Influencia, se identificó dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde a: *Passerina ciris*, conocido comúnmente como colorín 7 colores con categoría: Pr sujeta a protección especial y *Buteo albonotatus* conocida como aguililla aura con categoría Pr sujeta a protección especial, ambas especies son no endémicas. Estas especies tendrán prioridad en el programa de ahuyentamiento de fauna silvestre.

**Tabla III. 5. Artículos vinculados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente al proyecto.**

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 4o.</b> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p> <p>Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p> <p>[...]</p>	<p>El proyecto dará total cumplimiento a las disposiciones aplicables en la materia.</p>
<p><b>ARTÍCULO 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p>	<p>El proyecto dará total cumplimiento a las disposiciones aplicables en la materia. El proyecto ha sido desarrollado de tal manera que representa solamente una superficie de contacto, en promedio, del 20% respecto de lotes de vivienda y de servicios, lo que significa un 80% de espacios libres de construcciones.</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 30.</b> El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el Artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.</p>	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de la fauna silvestre, sin embargo, se implementarán las medidas de prevención y mitigación en todas las etapas del Proyecto, destinadas exclusivamente a minimizar los efectos negativos que puedan ser generados y que afecten la vida silvestre y su hábitat, lo anterior lo logrará aplicando un Programa de Rescate de Fauna, y otro de Vegetación.</p>
<p><b>ARTÍCULO 31.</b> Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>De ser el caso, el Promovente elaborará y aplicará los procedimientos de manejo para la reubicación de especies, procurando no ocasionar demasiado estrés o algún daño físico en los ejemplares.</p>
<p><b>ARTÍCULO 58.</b> Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) En peligro de extinción, 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.</p> <p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<p>En el área del proyecto se identificaron dos aves en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que corresponden a: <i>Passerina ciris</i> conocido comúnmente como colorín 7 colores y <i>Buteo albonotatus</i> conocida como aguililla aura, ambas especies están en la categoría Pr (no endémica) sujetas a protección especial.</p> <p>Como parte del programa de conservación de las especies se realizarán las siguientes acciones:</p> <p>Previo a las actividades de desmonte y despalle, identificará nidos y madrigueras.</p> <p>En caso de encontrar algún sitio de anidación, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar a las crías.</p> <p>Realizar la liberación en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecidos al</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
	sitio de donde se rescataron los especímenes.
<p><b>ARTÍCULO 80.</b> La Secretaría podrá autorizar la liberación de ejemplares de la vida silvestre al hábitat natural con fines de repoblación o de reintroducción, en el marco de proyectos que prevean:</p> <p>a) Una evaluación previa de los ejemplares y del hábitat que muestre que sus características son viables para el proyecto.</p> <p>b) Un plan de manejo que incluya acciones de seguimiento con los indicadores para valorar los efectos de la repoblación o reintroducción sobre los ejemplares liberados, otras especies asociadas y el hábitat, así como medidas para disminuir los factores que puedan afectar su sobrevivencia, en caso de ejemplares de especies en riesgo o de bajo potencial reproductivo.</p> <p>c) En su caso, un control sanitario de los ejemplares a liberar.</p>	<p>Para cumplir con este lineamiento el promovente solicitará la autorización para el traslado y reubicación de las especies encontradas dentro del área del proyecto, realizando una previa evaluación de las condiciones del sitio donde se reubicarán, demostrando así que es un lugar óptimo como nuevo hábitat.</p>
<p><b>ARTÍCULO 82.</b> Solamente se podrá realizar aprovechamiento extractivo de la vida silvestre, en las condiciones de sustentabilidad prescritas en los siguientes Artículos.</p>	<p>Durante el desarrollo de este proyecto no se pretende realizar ningún aprovechamiento de especies en vida silvestre.</p>
<p><b>ARTÍCULO 83.</b> El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de una autorización previa de la Secretaría, en la que se establecerá la tasa de aprovechamiento y su temporalidad.</p> <p>Los aprovechamientos a que se refiere el párrafo anterior, podrán autorizarse para actividades de colecta, captura o caza con fines de reproducción, restauración, recuperación, repoblación, reintroducción, translocación, económicos o educación ambiental.</p>	<p>Durante el desarrollo de este proyecto no se pretende realizar ningún aprovechamiento de especies en vida silvestre, sin embargo, se dará seguimiento a los lineamientos de este Artículo, evitando así que se haga uso ilegal de las especies reubicadas.</p>
<p><b>ARTÍCULO 85.</b> Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Cualquier otro aprovechamiento, en el caso de poblaciones en peligro de extinción y amenazadas, estará sujeto a que se demuestre que se ha cumplido satisfactoriamente cualesquiera de las cuatro actividades mencionadas anteriormente y que:</p> <p>a) Los ejemplares sean producto de la reproducción controlada, que a su vez contribuya con el desarrollo de poblaciones en programas, proyectos o acciones avalados por la Secretaría cuando éstos existan, en el caso de ejemplares en confinamiento.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto del proyecto no se realizará aprovechamiento de especies silvestres, pero se revisará que las especies que han sido reubicadas no sean sustraídas de manera ilegal y explotadas, mediante monitoreo.</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
b) Contribuya con el desarrollo de poblaciones mediante reproducción controlada, en el caso de ejemplares de especies silvestres en vida libre.	
<p><b>ARTÍCULO 91.</b> Los medios y formas para ejercer el aprovechamiento deberán minimizar los efectos negativos sobre las poblaciones y el hábitat.</p> <p>La autorización de aprovechamiento generará para su titular la obligación de presentar informes periódicos de conformidad con lo establecido en el reglamento, que deberán incluir la evaluación de los efectos que ha tenido el respectivo aprovechamiento sobre las poblaciones y sus hábitats.</p>	<p>Durante el desarrollo de este proyecto no se pretende realizar ningún aprovechamiento de especies en vida silvestre, sin embargo, se dará seguimiento a los lineamientos de este Artículo, evitando así que se haga uso ilegal de las especies reubicadas.</p>

### III.1.2.1.5. Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y última reforma publicada el 24 de marzo de 2016.

La Ley de Aguas Nacionales tiene por objeto regular el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, previstas en el Artículo 27 constitucional, para lograr un aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos, y de las aguas nacionales superficiales. La Ley de Aguas Nacionales señala en su Título Séptimo, las disposiciones sobre Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, acorde con lo expuesto en la Tabla III.6.

Tabla III. 6. Artículos de la Ley de Aguas Nacionales vinculados al proyecto.

Preceptos Legales Relacionados	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
<p><b>ARTICULO 86. BIS 2.</b> Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.</p>	<p>Las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación y construcción del proyecto serán transportadas y dispuestas por empresa autorizada para que sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación del agua</p> <p>Durante la etapa de operación las aguas negras serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público, misma que deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997.</p>

Preceptos Legales Relacionados	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
	Los lodos generados por la planta de tratamiento serán manejados de conformidad con sus características o no de peligrosidad una vez que se caractericen.
<p><b>ARTÍCULO 88.</b> Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p> <p>El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles serán transportadas y dispuestas por empresa autorizada para que sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación del agua.</p> <p>Durante la etapa de operación las aguas residuales domésticas serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público, misma que deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, para lo cual, en el momento oportuno se solicitarán los permisos correspondientes.</p>

### III.1.2.1.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, y su objeto es regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños. En la Tabla III.7 se expone la vinculación entre el Proyecto y la mencionada Ley.

Tabla III. 7. Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental vinculados al proyecto.

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 6o.-</b> No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de</p>	<p>El promovente presenta a evaluación de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de e México, el Documento Técnico Unificado en el cual se identifican, evalúan y proponen medidas de compensación y mitigación para los impactos ambientales; a fin de obtener la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental y el Cambio de Uso de Terreno Forestal.</p> <p>Asimismo, una vez expedidas las autorizaciones de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente dará cumplimiento a las</p>

suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,	condicionantes y términos establecidos por la Secretaría en cada una de éstas.
--	--

### III.1.2.1.7. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas.

La Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972 y su última reforma el 28 de enero de 2015.

Al respecto, y en virtud de presumirse dentro del área del Proyecto dos sitios arqueológicos ya identificados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Estos sitios han sido identificados y no serán sujetos de ninguna obra o actividad.

#### III.1.2.2. Leyes locales.

A continuación, se exponen los instrumentos normativos de orden local vinculados con el Proyecto.

#### III.1.2.2.1. Código para la Biodiversidad del Estado De México

El Código para la Biodiversidad del Estado de México es de observancia general en esta entidad. Fue publicado el 3 mayo de 2006 y su última reforma el 20 de diciembre de 2016, y tiene por objeto regular el equilibrio ecológico y la protección al ambiente en las materias de competencia estatal. En la Tabla III.8 se exponen los Artículos del Código para la Biodiversidad del Estado de México vinculados al proyecto.

Tabla III. 8. Artículos del Código para la Biodiversidad del Estado De México vinculados al proyecto

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<b>Aire</b>	
<b>ARTÍCULO 2.140.</b> Se prohíbe la emisión a la atmósfera de contaminantes como humos, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contemplados en las normas oficiales mexicanas, normas técnicas estatales y en las disposiciones aplicables.	Las emisiones a la atmósfera en las etapas de preparación del sitio y construcción se originarán por el empleo de motores de combustión interna de la maquinaria empleada en la construcción.
<b>ARTÍCULO 2.142.</b> Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:  [...]  II. La emisión de contaminantes a la atmósfera sea de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles deben ser controladas y reducidas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio de los ecosistemas.	En la etapa de mantenimiento y operación, que no estará a cargo de la promotora, las emisiones tendrán su origen en los vehículos de las personas que habiten el desarrollo residencial o los que transiten por el sitio, los cuales deberán de cumplir con los programas de verificación vehicular aplicables en el Estado de México.

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 2.147.</b> Los propietarios de los vehículos automotores de uso privado o de servicio público deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Realizar el mantenimiento de las unidades y observar los límites permitidos de emisiones señalados en la normatividad aplicable;</li> <li>II. Verificar periódicamente las emisiones de contaminantes a la atmósfera de acuerdo con los programas, mecanismos y disposiciones establecidas; y</li> <li>III. Observar las medidas y restricciones que las autoridades competentes dicten para prevenir y controlar emergencias y contingencias ambientales.</li> </ul>	
<b>Agua</b>	
<p><b>ARTÍCULO 2.153.</b> Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger la integridad de los ecosistemas de la Entidad;</li> <li>II. Corresponde a toda la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua incluyendo las aguas del subsuelo;</li> </ul>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles serán transportadas y dispuestas por empresa autorizada para que sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación del agua.</p> <p>En la etapa de operación las aguas negras serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público, misma que deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, para lo cual, en el momento oportuno se solicitarán los permisos correspondientes.</p>
<p><b>ARTÍCULO 2.159.</b> Todas las descargas en los cuerpos o corrientes de agua de jurisdicción estatal o en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas las normas técnicas estatales y corresponderá a quien genere dichas descargas realizar el tratamiento requerido.</p>	
<b>Suelo</b>	
<p><b>ARTÍCULO 2.164.</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Corresponde al Estado, sus Municipios y a la sociedad prevenir y controlar la</li> </ul>	<p>El promovente implementará procedimientos para el manejo de residuos sólidos y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto supervisando la correcta aplicación de los procedimientos con el fin de evitar cualquier contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades de cada etapa, se contará con un almacén temporal de residuos con las condiciones de protección</p>



PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>contaminación del suelo en el territorio de la Entidad;</p> <p>II. Los residuos sólidos deben ser controlados desde su origen, reduciendo, previniendo y ubicando su generación no importando que sea de fuentes industriales, municipales o domésticas; por lo que se deben incorporar técnicas y métodos para su reúso, y reciclaje, así como para su manejo, tratamiento y disposición final; y</p> <p>III. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y se deberá considerar los efectos sobre la salud humana, esto con la finalidad de prevenir los daños que su uso pudiera ocasionar.</p>	<p>que correspondan. Será elaborado el Plan de Manejo de Residuos de tipo especial. Los residuos urbanos serán colectados en el sitio y entregados al sistema de recolección municipal. Dada la baja población del desarrollo (máximo 350 personas) la cantidad de residuos de tipo urbano será baja.</p> <p>No se utilizarán plaguicidas, fertilizantes ni sustancias tóxicas. El tipo de proyecto no los requiere.</p>
<b>Residuos</b>	
<p><b>ARTÍCULO 4.43.</b> Las personas físicas o jurídicas colectivas que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final de conformidad con lo establecido en el presente Libro y demás ordenamientos aplicables. Es obligación de todo generador de residuos urbanos separarlos en orgánicos e inorgánicos.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del Proyecto en cada una de las etapas serán subclasificados al menos en orgánicos e inorgánicos, aunque podrán ser divididos en otras subclasificaciones para su aprovechamiento y reciclaje y serán depositados en los contenedores previamente señalizados e identificados, además de ser dispuestos en sitios autorizados.</p> <p>Lo anterior, de conformidad con el programa de manejo de residuos que en su oportunidad de elabore.</p>
<p><b>ARTÍCULO 4.44.</b> Es obligación de toda persona física o jurídica colectiva generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado:</p> <p>I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</p> <p>II. Conservar limpias las vías públicas y áreas comunes;</p> <p>III. Barrer diariamente las banquetas y mantener limpios de residuos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción a efecto de evitar</p>	<p>Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo con su generación en la etapa de construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán almacenados en un área dentro del predio evitando esparcimiento de lodos, sólidos granulares y la obstrucción de la vía pública (circuitos Anáandaro) y el alcantarillado. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados.</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>contaminación, infecciones y proliferación de fauna nociva;</p> <p>IV. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su recolección conforme a las disposiciones que el presente Libro y otros ordenamientos establecen;</p> <p>V. Pagar oportunamente por el servicio de limpia y de ser el caso las multas y demás cargos impuestos por violaciones a este Libro y demás ordenamientos jurídicos aplicables;</p> <p>VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</p>	

**III.1.2.2.2. Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios.**

La Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios fue publicada el 23 de febrero de 2013, es de orden público e interés social, de aplicación y observancia general en el Estado de México y tiene por objeto normar la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de las aguas de jurisdicción estatal y municipal y sus bienes inherentes, para la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales su reúso y la disposición final de sus productos resultantes. En la Tabla III.9 se exponen los Artículos de la Ley del Agua para el Estado de México y sus municipios al proyecto.

**Tabla III. 9. Artículos de la Ley del Agua para el Estado de México y sus Municipios vinculados al proyecto.**

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 44.-</b> El usuario tendrá las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Usar el agua de manera racional y eficiente, conforme a las disposiciones aplicables, el contrato de prestación de servicios o el título respectivo;</p> <p>II. Contar con un aparato medidor de consumo de agua potable, en los casos que lo determine como obligatorio esta Ley y su Reglamento;</p> <p>III. Utilizar los servicios que proporciona el prestador de los servicios, bajo las condiciones previstas en la presente Ley, su Reglamento y demás normatividad aplicable;</p>	<p>Para el abastecimiento de agua potable el Proyecto se conectará a la red municipal de agua potable, dando cumplimiento a las disposiciones aplicables.</p> <p>Durante las etapas de preparación y construcción del sitio las aguas residuales generadas por los sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por la empresa autorizada para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga previniendo con esto la contaminación del agua.</p> <p>En la etapa de operación las aguas negras serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público, misma que deberá cumplir con la NOM-003-</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>IV. Pagar las tarifas correspondientes a los servicios prestados, de acuerdo con la lectura del medidor de su toma domiciliaria, y a falta de éste, la tarifa fija establecida previamente;</p> <p>V. Instalar, en su caso, dispositivos de bajo consumo de agua en su infraestructura domiciliaria y darles mantenimiento para lograr un uso eficiente del agua;</p> <p>VI. Contar con instalaciones para el almacenamiento de agua como parte de su infraestructura domiciliaria;</p> <p>VII. Dar mantenimiento a la infraestructura domiciliaria para tener un uso eficiente del agua;</p> <p>VIII. Permitir la lectura del medidor de los servicios que recibe;</p> <p>IX. Lavar y desinfectar los depósitos de agua, conforme a la normatividad aplicable;</p> <p>X. Instalar, en su caso, un registro previo a la descarga a la red drenaje. Así como, en su caso, un medidor a la toma domiciliaria con acceso externo para su lectura y control;</p> <p>XI. Descargar el agua residual al drenaje o cuerpos receptores conforme a las disposiciones aplicables;</p> <p>XII. Instalar sistemas de tratamiento previo a la descarga al drenaje en términos de lo dispuesto por el Artículo 87 o cuando así lo determine la Comisión, el Municipio o el organismo operador;</p> <p>XIII. Abstenerse de alterar la red de distribución y de colocar dispositivos para succionar un mayor volumen de agua del que necesita para su consumo;</p> <p>XIV. Dar aviso a la autoridad del agua correspondiente, de tomas y descargas clandestinas, fugas, contaminación de cuerpos de agua, y otros eventos de los que tenga conocimiento, que pudieren afectar la prestación de los servicios y/o la sustentabilidad de los recursos hídricos del Estado;</p>	<p>SEMARNAT-1997, para lo cual, en el momento oportuno se solicitarán los permisos correspondientes.</p>
<p><b>ARTÍCULO 80.-</b> Las personas físicas o jurídicas colectivas requieren permiso de autoridad competente para descargar aguas residuales en cuerpos receptores de</p>	<p>Considerando las características del proyecto, las aguas residuales producidas en las etapas desde la preparación del sitio hasta la construcción tendrán su origen en el</p>

PRECEPTOS LEGALES RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA SU CUMPLIMIENTO
<p>jurisdicción estatal o municipal, en los términos que señale la presente Ley y su Reglamento. Queda prohibido:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Descargar a los cuerpos de agua y sistemas de drenaje y alcantarillado, desechos sólidos o sustancias que puedan contaminar o alterar física, química o biológicamente las aguas claras de las corrientes, cauces, vasos o depósitos, o que por sus características puedan poner en peligro el funcionamiento de la infraestructura hidráulica, la seguridad de un núcleo de población o de sus habitantes;</li> <li>II. Instalar conexiones clandestinas al drenaje o alcantarillado para realizar sus descargas;</li> <li>III. Realizar alguna derivación para incumplir las obligaciones previstas en la presente Ley y su Reglamento; y</li> <li>IV. Realizar descargas de un predio a otro sin la autorización de su propietario o poseedor y del prestador de los servicios. Cuando se trate de descargas de aguas residuales, resultantes de actividades productivas, en cuerpos receptores distintos al drenaje o alcantarillado, el usuario deberá contar con el permiso respectivo. En todo caso, el prestador de los servicios informará sobre dichas descargas a las autoridades correspondientes para los efectos legales a que haya lugar</li> </ol>	<p>personal que labora en campo. Serán depositadas en letrinas prefabricadas. Los residuos de estas letrinas serán colectados por las empresas dedicadas a este tipo de servicios, para su posterior traslado a las plantas de tratamiento.</p> <p>En la operación del desarrollo se contará con un total de 36 lotes residenciales, que se estima generen un máximo de 84 m<sup>3</sup> /día de aguas residuales que se dirigirán a la planta de tratamiento a través de la red de drenaje sanitario. Esta agua una vez tratada y con el cumplimiento de las normas establecidas por la SEMARNAT (NOM-003-SEMARNAT-1997), se utilizarán para servicios.</p> <p>No obstante, lo anterior, el promovente dará total cumplimiento a las disposiciones jurídicas que resulten aplicables para el caso en concreto.</p>
<p><b>ARTÍCULO 86.-</b> Es obligación de los usuarios o responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado, reintegrarlas en condiciones para su aprovechamiento o, en su caso, cubrir al prestador del servicio, la tarifa por el servicio de tratamiento de aguas residuales.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 97.-</b> El uso eficiente y racional del agua será norma de conducta de todos los habitantes del Estado de México.</p>	<p>El proyecto contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales dentro del fraccionamiento, para utilizar el agua tratada en el riego de las áreas verdes, con el fin de promover un uso eficiente del agua. Además del uso doméstico, no se tienen considerados otros usos del agua en el proyecto.</p>

### III.1.3. REGLAMENTOS APLICABLES.

#### *III.1.3.1. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000, con objeto de reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En este contexto, con relación a El Proyecto el promovente presenta el Documento Técnico Unificado que agrupa a la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, con el Estudio Técnico Justificativo, en cumplimiento a las disposiciones reglamentarias aplicables que determinan las obligaciones establecidas en la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

Es importante señalar que el Documento Técnico Unificado se realiza en la Modalidad Particular, lo anterior, en términos de lo dispuesto por el Artículo 10 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación al impacto ambiental.

#### *III.1.3.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. Dicho ordenamiento legal tiene por objeto regular 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 del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

En este sentido, el promovente presentará ante la SEMARNAT la solicitud de cambio de uso de suelo y el documento correspondiente, en observancia y cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable.

#### *III.1.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*

Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Tiene por objeto reglamentar las disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El Proyecto dará debido cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley de la materia en las formas y plazos establecidos en el Reglamento.

#### *III.1.3.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.*

Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Sus disposiciones son de observancia general en todo el territorio nacional y zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto regular lo previsto por la Ley General de Vida Silvestre. Cabe señalar que en el Proyecto dará cumplimiento a las obligaciones

establecidas en la Ley General de Vida Silvestre, dando observancia y cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Reglamento.

#### *III.1.3.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.*

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y fue reformado por última vez el 24 de mayo de 2011.

El proyecto dará total cumplimiento a las disposiciones aplicables del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales que resulten aplicables.

#### *III.1.5.6. Reglamento de la Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.*

Este ordenamiento legal fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de diciembre de 1975 y su última reforma el 8 de julio de 2015. Una vez que se soliciten los permisos al INAH para la ejecución de obras en los lotes en que se ubicaron los dos sitios arqueológicos, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por el Reglamento.

#### *III.1.5.7. Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México.*

El Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México se publicó en la Gaceta de Gobierno el 22 de mayo de 2007, y su última reforma el 3 de junio de 2015, y tiene por objeto reglamentar las disposiciones del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México, relativo a la conservación ecológica y protección al ambiente para el desarrollo sustentable.

El Promovente dará cumplimiento con la normatividad aplicable y lo dispuesto en el Código y el presente Reglamento.

## **III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)**

### **III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO GENERAL DEL TERRITORIO.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), propone sentar las bases para planificar el uso del territorio incorporando la variable ambiental en las actividades sectoriales, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales. Esta planificación seguirá un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello a elevar la competitividad.

El objetivo del POEGT es “llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud

sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF”.

El POEGT está integrado por una regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización.

La base para realizar la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas las cuales se integran a partir de los siguientes medios biofísicos:

- 1) Clima;
- 2) Relieve;
- 3) Vegetación; y
- 4) Suelo

La interacción de estos medios determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Obteniéndose bajo este principio la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT (Figura III.1).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, como ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

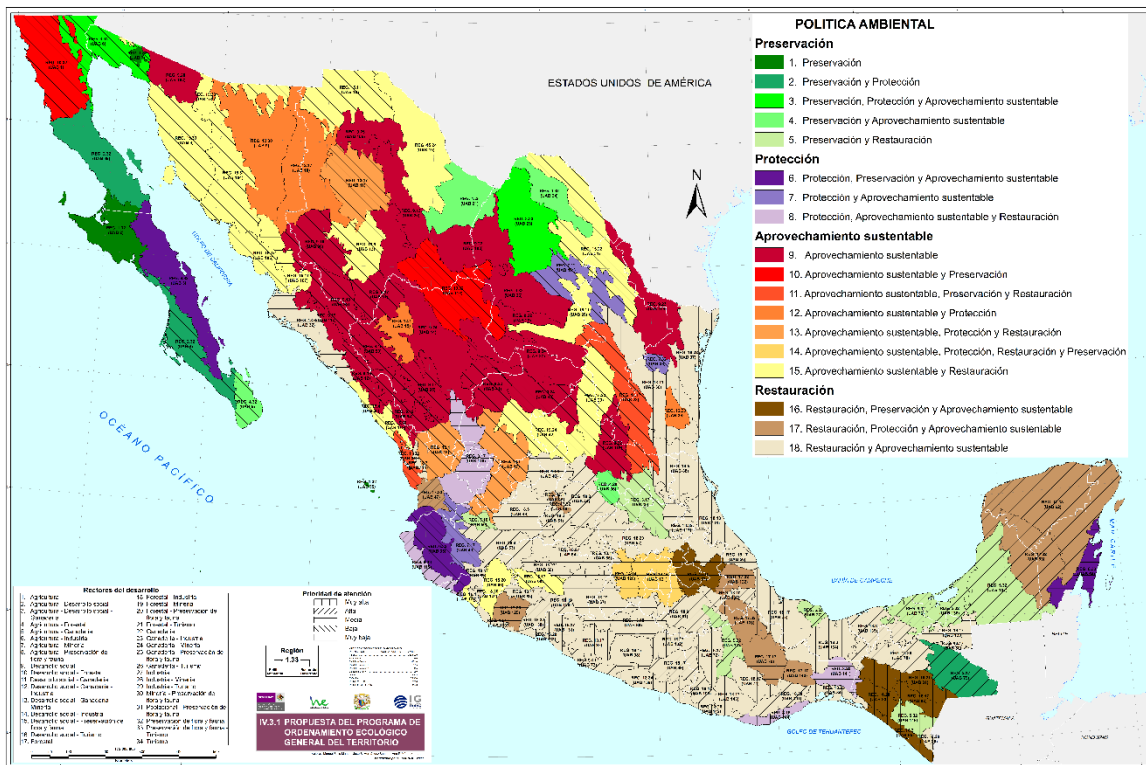


Figura III. 1. Unidades Biofísicas Ambientales del territorio nacional (UAB).

A partir de la regionalización se diferenciaron 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que favorecen la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, y para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Según el biólogo Fernando Rosete Verges (Instituto Nacional de Ecología, 2006), una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, junto con esquemas de manejo de recursos naturales; es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Las UAB se definen como una unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de los recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación. Estas unidades se derivan de la información biofísica y socioeconómica disponible y su dinámica está dada por las intervenciones humanas en el paisaje (Dumaski y Craswell, 1998). También son un común denominador para sintetizar información desde la perspectiva de las diferentes subdisciplinas cuyo objeto de estudio es el ambiente (Eswaran et al., 2000).

Asimismo, en el POEGT se establecen 10 lineamientos ecológicos y 44 estrategias ecológicas, las cuales han sido clasificadas en función de si están dirigidas a la preservación; a la protección de los recursos naturales; a la restauración; al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y de servicios; al mejoramiento del Sistema Social e infraestructura urbana; y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



De acuerdo a la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el área del Proyecto se ubica dentro de la UAB 67 Depresión del Balsas. Las unidades ambientales biofísicas presentes en el área del proyecto se muestran en la Tabla III.10.

Tabla III. 10. Unidades Ambientales Biofísicas presentes en el Área del Proyecto.

Región ecológica		UAB		Nombre de la UAB		Política ambiental		Nivel de atención prioritaria		Rectores del desarrollo		Coadyuvantes del desarrollo		Asociados del desarrollo		Otros sectores de interés		Población 2010		Región indígena		Estado actual		Corto plazo 2012		Mediano plazo 2023		Largo plazo 2033		Estrategias		Superficie de la Región/UAB (ha)		Componente		Superficie del área del Proyecto (ha)		Superficie de incidencia del proyecto en el polígono de la UGA (ha)	
18.19	67	Depresión del Balsas	Restauración y aprovechamiento	Media	Forestal-Minería	Agricultura-Ganadería	Poblacional-Preservación de Flora y Fauna	SCT	861,567	Mazahua-Otomí	Inestable a crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 27, 28, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44	480053.437	Predio	73.770	73.770																				

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

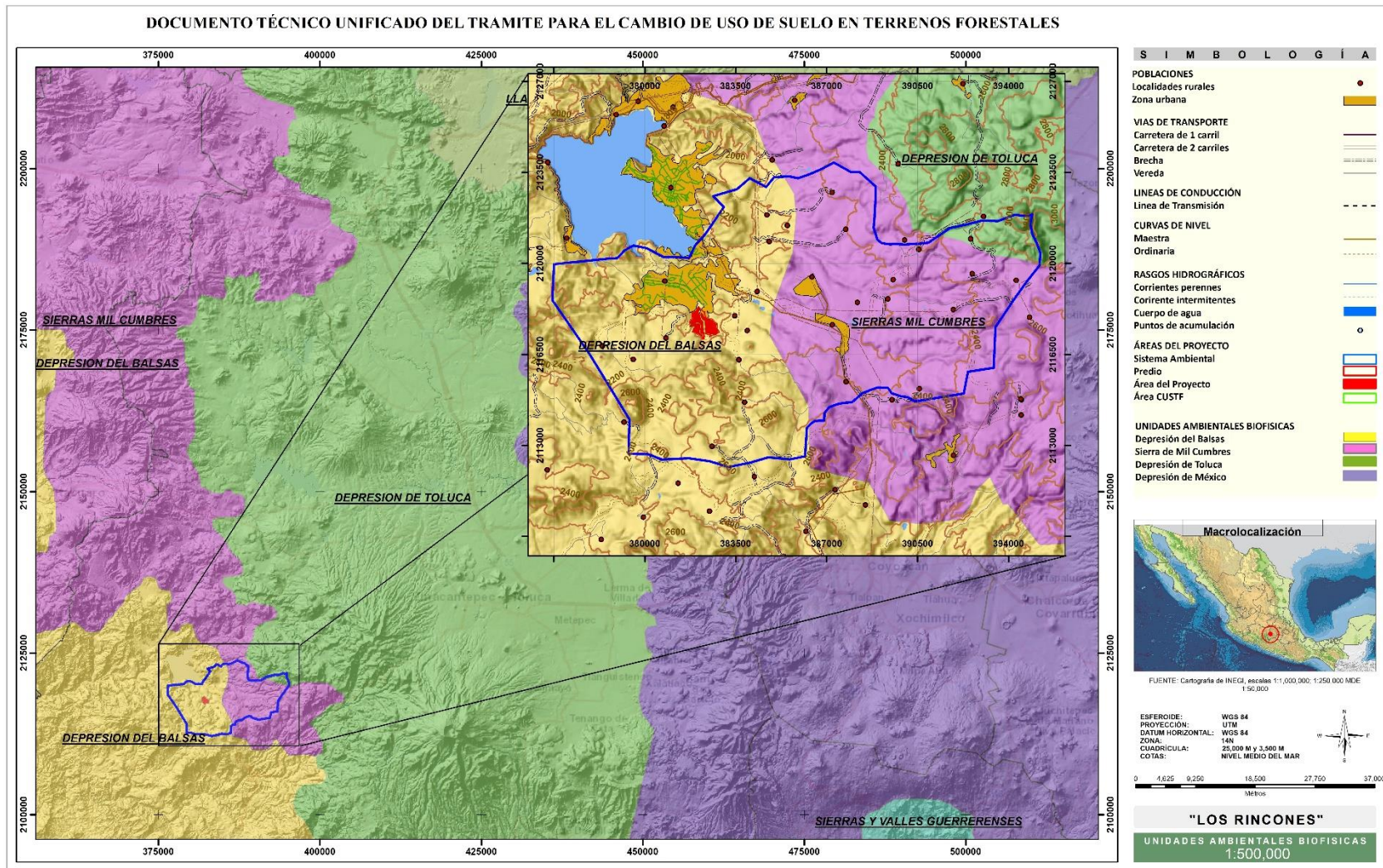


Figura III. 2. Unidades ambientales biofísicas en la que se ubica el proyecto (UAB 67).

Al respecto, y de acuerdo con el POEGT la categorización del Estado Ambiental de la UAB 67 al 2008 es el siguiente: a) Media degradación de los Suelos, b) Alta degradación de la Vegetación y c) Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja.

Otras condiciones que permiten caracterizar la UAB 67 son las siguientes:

- Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja.
- El uso de suelo es Forestal y Agrícola.
- Déficit de agua superficial.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 19.3.
- Alta marginación social.
- Muy bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola de carácter campesino.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Las Políticas Ambientales son la Restauración y Aprovechamiento Sustentable y las actividades sectoriales rectoras del desarrollo son la Actividad Forestal y a la Minería, mientras que las actividades asociadas al desarrollo poblacional son la preservación de flora y fauna.

A continuación, en la Tabla III.11, se presenta una descripción de las estrategias de política ambiental de la Unidad Ambiental Biofísica antes mencionada.

**Tabla III. 11. Descripción de las estrategias de la UBA 67 (Depresión del Balsas).**

ESTRATEGIAS. UAB 67		
POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>	El Proyecto ha sido diseñado para minimizar la superficie de contacto de las obras y reducir cambios de uso de suelo y recuperar las especies en riesgo. Cabe señalar que en el Documento Técnico Unificado que se presenta, se muestrearon especies de vegetación y de fauna, así como se identificaron ecosistemas de acuerdo con lo indicado en el Capítulo IV.

ESTRATEGIAS. UAB 67		
POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>El Proyecto no implica el aprovechamiento de recursos naturales, ni la realización de actividades agrícolas por lo cual no resultan aplicables las estrategias 4 a 8.</p> <p>Por lo que respecta a los servicios ambientales el proyecto contempla que éstos sean aprovechados con un enfoque de sustentabilidad, según se demuestra en el presente DTU.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio-fertilizantes.</p>	<p>El Proyecto contempla entre sus objetivos:</p> <p>Máximo respeto a la vegetación para la urbanización interna y lotificación planeada.</p> <p>Para ello minimiza el área de contacto por obras a aproximadamente el 20%.</p> <p>Conservación de especies de flora buscando su reconocimiento a nivel nacional</p> <p>Por otra parte, el proyecto no contempla la utilización de agroquímicos ni bio fertilizantes.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales con fines maderables, ni la realización de actividades agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos minerales, ni el aprovechamiento de recursos naturales no renovables.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Este criterio resulta aplicable a las autoridades responsables de la gestión del recurso hídrico; sin embargo, se señala que el Proyecto contará con sus propias redes de drenaje sanitario, drenaje pluvial y planta de tratamiento de aguas

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATEGIAS. UAB 67		
POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		residuales, sin que se tenga contemplada la realización de descargas.
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.	Este criterio resulta competencia de las en materia de comunicaciones y transportes.
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>La inversión total estimada para el proyecto se estima que equivale a un total del 30 % de la inversión estimada para el 2018 en el sector de la vivienda del área.</p> <p>El proyecto tiene contemplada la generación aproximada de 113 empleos directos temporales durante sus etapas de preparación y construcción, así como la generación aproximada de un mínimo de 370 empleos directos permanentes durante su etapa de operación.</p> <p>Por otra parte, no se considera que los criterios que corresponden a los numerales 34 a 41, sean aplicables al proyecto, por referirse a atribuciones de las autoridades competentes.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio en el que se desarrollará el proyecto es de propiedad privada, por

ESTRATEGIAS. UAB 67		
POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		lo que existe pleno respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No se considera que los criterios 43 y 44 sean aplicables al proyecto, por referirse a atribuciones de las autoridades competentes.

De lo anterior se desprende que el Proyecto es congruente con las Políticas Ambientales y Estrategias establecidas para la UAB 67 Depresión del Balsas.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

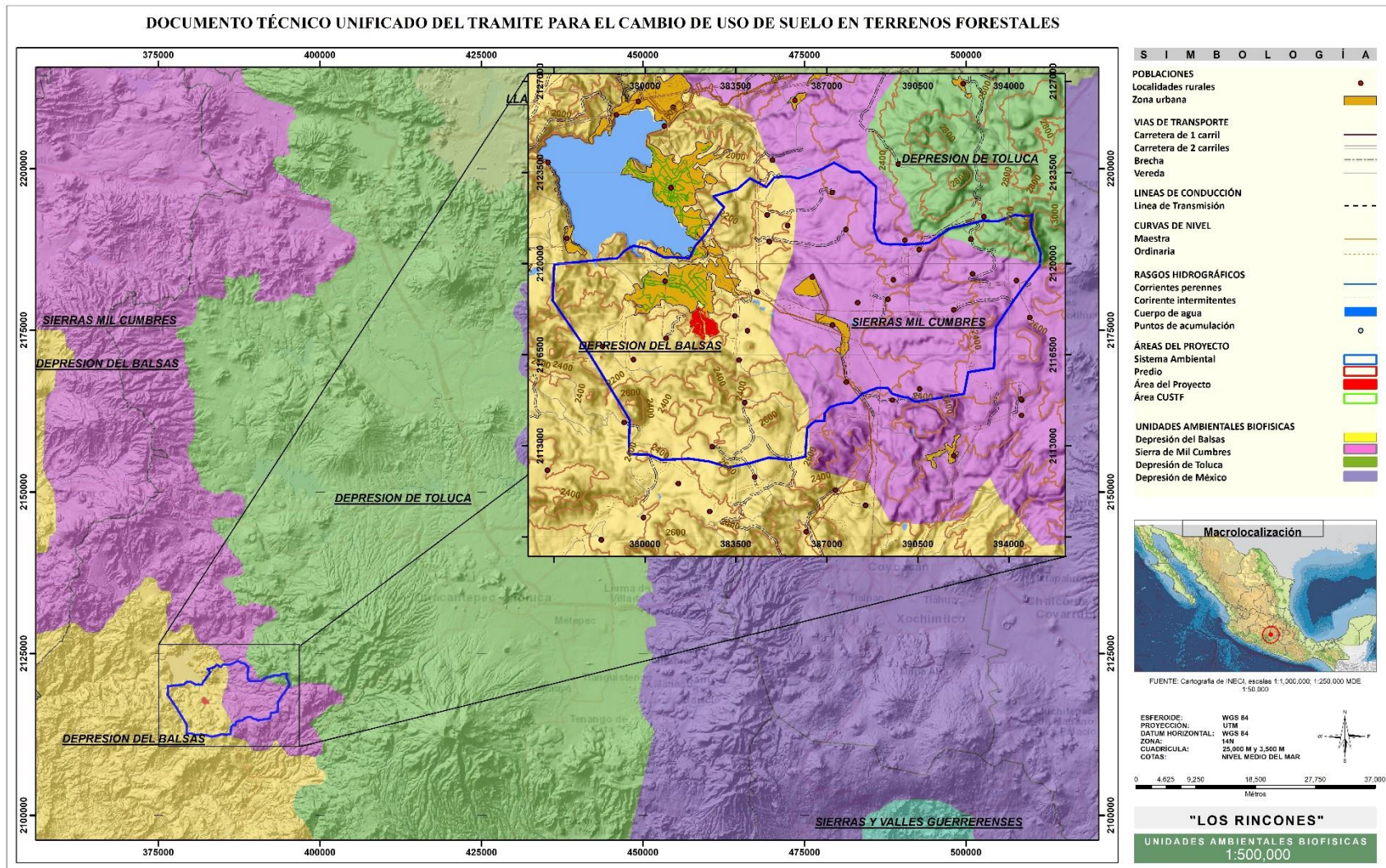


Figura III. 3. Unidades Ambientales Biofísicas en la que se ubica el proyecto.



Al respecto, tal y como se señala a lo largo del presente Capítulo, el Proyecto se encuentra influenciado por tres Ordenamientos Ecológicos Regionales, los cuales contienen los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región donde se ubica el proyecto, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos.

## **II.2.2. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.**

La Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (OETEM) se publicó en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre de 2006. El OETEM es un instrumento de la política pública para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio del Estado de México, con el objeto de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En este sentido, el OETEM se orienta al fomento del crecimiento económico y social de la región y a elevar el nivel de vida de sus habitantes, mediante el aprovechamiento racional de sus recursos naturales, con especial énfasis en las alternativas de usos de suelo respecto a las actividades productivas (agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y minera); así como a la protección, conservación, restauración y fomento productivo de las áreas naturales protegidas. El OETEM contempla 713 unidades de gestión ambiental (UGAs), para las cuales se definieron criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal.

Estos criterios incluyen: tipo de suelo (textura, profundidad), pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial.

Los criterios de regulación ecológica aplicables para la unidad ecológica tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente tanto con las características socioeconómicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

De acuerdo con el ordenamiento del Estado de México el proyecto se ubica en las UGA's Fo-5-298, Fo-5-229 y An-5-620, con una política ambiental de conservación y protección (Figura III.4).

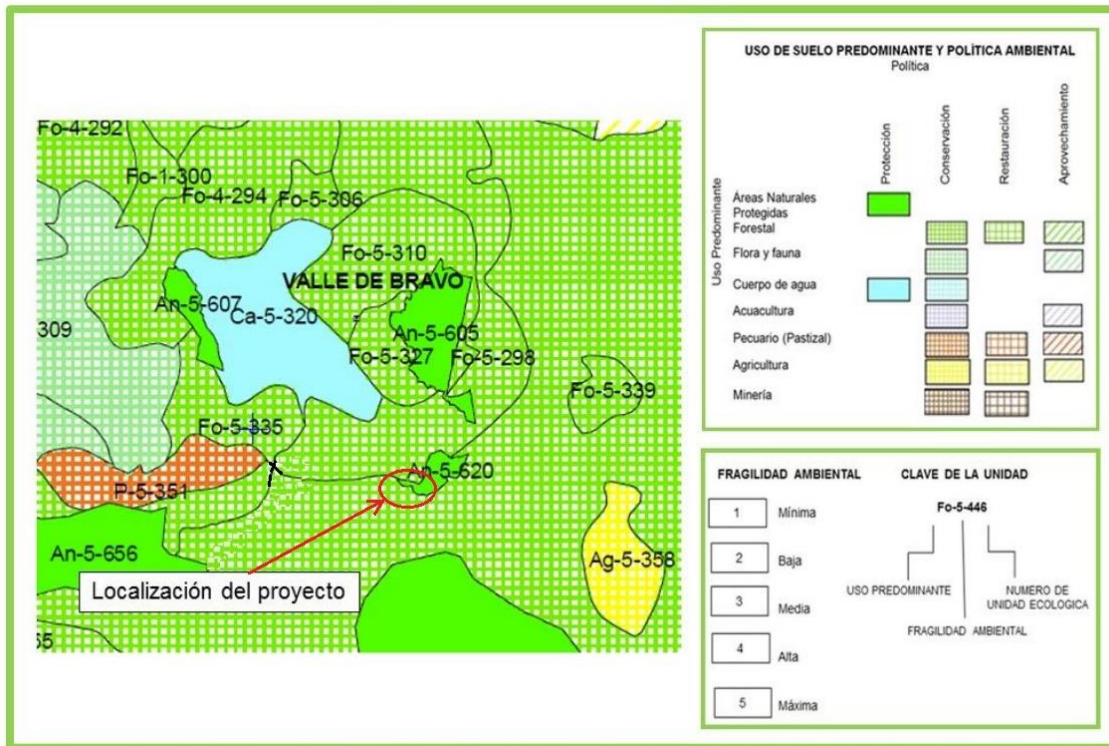


Figura III. 4. Fragmento del ordenamiento ecológico territorial del estado de México

En la Tabla III.12 se presentan las fichas técnicas de las UGA's en las que se ubica el proyecto.

Tabla III. 12. Programa de ordenamiento ecológico del Estado de México

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO									
INFORMACIÓN SOBRE OE REGIONALES							INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES GEORREFERENCIADOS Y SU INCIDENCIA EN LOS OE REGIONALES		
UGA	CLAVE DE LA UNIDAD	POLÍTICA AMBIENTAL	TIPO DE ORDENAMIENTO	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)	COMPONENTE	SUPERFICIE DEL PREDIO DEL PROYECTO (HA)	SUPERFICIE DE INCIDENCIA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO EN LAS UGAS (HA)
620	An-5-620	Protección	Regional	Área natural	82, 108	99.70	Predio	73.77	0.0
229	Fo-5-229	Conservación	Regional	Flora	143-165, 170-178,185,196,201-205	36535.61	Predio	73.77	35.612
298	Fo-5-298	Conservación	Regional	Flora	143-165, 170-178,185,196,201-205	2693.64	Predio	73.77	0.584

**Fuente:** Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

Para una mejor interpretación, en la Figura III.5., se presenta la ubicación de las tres UGA’s antes mencionadas en comparación con el Área del Proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

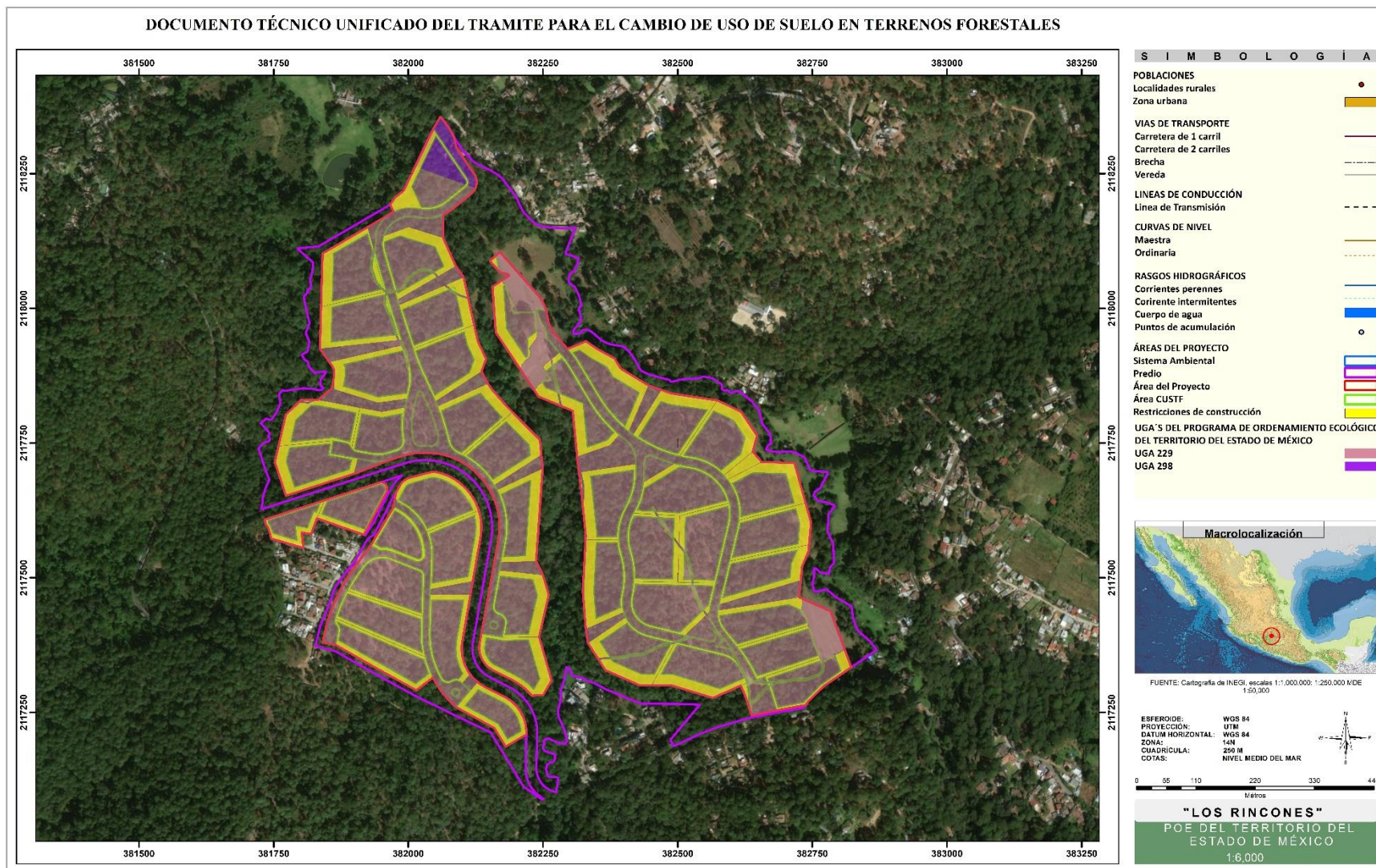


Figura III. 5. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

### **Política de Conservación.**

Al respecto, y de conformidad con el Ordenamiento Ecológico del Estado de México, la **Política de Conservación** establece lo siguiente:

*“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 suelo.*

*La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región.*

***En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentran significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidro agrológica, abastecimiento urbano o turística, que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.***<sup>14</sup>

En este sentido, derivado de la modificación a la Política de Conservación publicada en la Gaceta Oficial del Estado de México citada en el párrafo anterior, para efectos del desarrollo del Proyecto se consideró que el predio en el que se ubica, se encuentra atravesado de poniente a oriente por una vía de circulación vehicular denominada Circuito Avándaro, así mismo al sur colindante con el desarrollo existe un asentamiento humano y en general en los alrededores se encuentra en proceso el desarrollo urbano del área, por lo cual existe una alteración importante en la zona, derivada de actividades antropogénicas; en virtud del Proyecto se puede contribuir a evitar el deterioro de la zona mediante una adecuada planificación y una proporción significativa de su superficie destinada a la conservación y a las áreas verdes.

Con relación a lo anterior, el Proyecto pretende contribuir con la preservación ambiental y protección de la biodiversidad, al plantear un sistema de espacios naturales continuos e interconectados incluyendo como Zona de Conservación a los cauces de arroyos existentes dentro del predio, una franja perimetral sin desarrollo alguno, muy bajo coeficiente de ocupación del suelo, en promedio 20% en lo que a los lotes de servicios y vivienda se refiere.

### **Política de Protección.**

Por su parte, el Ordenamiento Ecológico del Estado de México, refiere que la **Política de Protección** involucra lo siguiente:

*“Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado*

---

<sup>14</sup> Política de Conservación modificada de conformidad con Acuerdo publicado en la Gaceta Oficial del Estado de México el 27 de mayo de 2009.

*extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad, estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas solo podrán desarrollarse mediante programas de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad. El 26.55% de la superficie estatal presenta política de protección, donde el criterio más importante es la biodiversidad.”*

En relación con la Política de Protección antes citada, las obras del Proyecto no afectarán a la UGA 620, la superficie del predio dentro de esta UGA será destinada a la Zona de Conservación sin que dentro de la misma se realice obra alguna, por lo que la misma no se incluye en la superficie sobre la que se solicita Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Por lo anterior, resulta clara la vinculación del Proyecto con la Política de Protección establecida por el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

### **Criterios de Regulación Ecológica.**

De conformidad con lo anterior, una vez que se ha enmarcado físicamente el sitio del proyecto, dentro del OETEM, a continuación, se establece la congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables a cada una de las UGAs que inciden en el proyecto, los cuales recomiendan aquellas acciones viables de ser implementadas para lograr el aprovechamiento sustentable, la conservación, protección y/o restauración de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. En la Tabla III.13 se presentan los criterios de regulación de las UGA’s donde se ubica el proyecto.

**Tabla III. 13. Criterios de Regulación de las UGA’s Fo-5-298, Fo-5-229 y An-5-620 donde se ubica el proyecto.**

<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229</b>	
<b>POLÍTICA DE CONSERVACIÓN</b>	
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN</b>
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 proyecto no se encuentra ubicado en zonas de suelo agrícola o pecuario, por lo cual no resulta aplicable el criterio de regulación.
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 al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	El Proyecto ha sido diseñado de tal forma que las áreas que se encuentran en los lotes que presentan estas características tendrán restringido el desarrollo en función del coeficiente de ocupación del suelo (promedio del 20%) de conformidad con lo establecido en el Plan Maestro.
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.	Si bien a través del Documento Técnico Unificado que se presenta, se solicita Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se trata de un proyecto de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad que no plantea el aprovechamiento de recursos forestales.

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
146. Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	Si bien a través del Documento Técnico Unificado se solicita Autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se trata de un proyecto de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad, que no plantea el aprovechamiento de recursos forestales.
147. La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	El proyecto así lo considera y se incluye en las medidas de mitigación que forman parte del Documento Técnico Unificado.
148. La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	Entre las medidas de mitigación del proyecto se plantea la reforestación con plantas producidas en viveros de la región con especies nativas.
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 proyecto no afectará márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como zonas colindantes con las cárcavas y barrancas.
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 proyecto no tiene contemplado la introducción de especies exóticas.
151. Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	Se considera para las vialidades del proyecto y se incluye en las medidas de mitigación.
152. Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.  No obstante, lo anterior, se señala que en las áreas verdes y de conservación del Proyecto se mantendrá la estructura original del ecosistema.
153. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	De conformidad con lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, a través del presente Documento Técnico Unificado, se solicita la Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de manera previa a la realización de actividades de remoción de vegetación forestal.
154. Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
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.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
156. En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	Las partes del predio donde se han detectado pendientes importantes se encuentran formando parte del área de conservación del Proyecto.
157. En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
158. En todos los aprovechamientos forestales de mantenimiento (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de eco-desarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
159. Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
160. Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
161. En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
162. No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de	El proyecto no tiene contempladas la realización de las actividades señaladas.



CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.	
163. Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
164. Las cortas o matarrosa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la utilidad federal o estatal responsable.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
165. Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	El Proyecto no contempla la infraestructura señalada motivo por el cual no resulta aplicable.
171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	La promoción de viveros municipales es una atribución corresponden a las autoridades del Ayuntamiento de Valle de Bravo.
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.	El Proyecto no contempla la infraestructura señalada motivo por el cual no resulta aplicable.
173. Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	El Proyecto no contempla la infraestructura señalada motivo por el cual no resulta aplicable
174. Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-10 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No es un proyecto de aprovechamiento de especies de ningún tipo.
175. Se deberá sujetar la opinión de la CEPANAF 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.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA'S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
176. Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
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 proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
178. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
185. Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El Proyecto cuenta con un drenaje pluvial que conducirá las aguas hacia drenes naturales, a la vez que contempla el riego de áreas verdes con aguas tratadas.
201. Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	El proyecto respeta todas las áreas federales existentes en el terreno.
202. No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	El proyecto no contempla el establecimiento de sitios de disposición final de desechos sólidos.
203. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	<p>Etapas de preparación y construcción:</p> <p>La disposición de residuos sólidos se realizará en el sitio autorizado en la localidad.</p> <p>Por lo que respecta a los residuos líquidos que se manejaran son los procedentes de los servicios sanitarios, para lo cual se contratarán los servicios de una empresa especializada que preste servicio de letrinas portátiles.</p> <p>En lo que respecta a los materiales de desecho propios de las obras de construcción (bolsas de papel, cajas de cartón, trozos de metal u otros) los mismos serán enviados a</p>

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
	<p>centros de reciclaje o dispuestos finalmente en sitios autorizados fuera del proyecto. Para el efecto se elaborará el Plan de Manejo de Residuos de manejo especial.</p> <p>Operación.</p> <p>Por tratarse de un proyecto de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad, se contará con el servicio de recolección de residuos de tipo urbano.</p>
204. Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	El proyecto no contempla la disposición de residuos de ningún tipo en el predio a desarrollar.
205. Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No se trata de un proyecto de relleno sanitario, por lo cual el criterio no resulta aplicable
82. Se promoverá que cada Área Natural Protegida (ANP) decretada en la Entidad cuente con su Programa de Conservación y Manejo respectivo.	La realización de estas actividades corresponde a las autoridades competentes.
83. Con la finalidad de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo.	La realización de estas actividades corresponde a las autoridades competentes.
84. Se promoverá el impulso de las actividades productivas acordes al decreto, quedando sujetas a la evaluación en materia de impacto ambiental federal, estatal correspondiente, queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos.	Se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción. Aunque restringido no se prohíbe el asentamiento humano, motivo por el cual el proyecto ha sido diseñado con muy baja densidad de población.
85. No se permitirán actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente al ambiente por lo que la autoridad encargada de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso a su Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	El proyecto no tiene contempladas la realización de actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente al ambiente. No existe programa de manejo aplicable.
86. Se deberán de regular las actividades productivas y recreativas con énfasis en la protección a las zonas de	La regulación de las actividades productivas y recreativas corresponde a las autoridades competentes. El proyecto

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA'S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
anidación y reproducción de fauna, así como contar con el visto bueno de la dependencia encargada de la administración.	no es de lotificación y desarrollo residencial, en estricto sentido no se trata de actividades productivas, tampoco es un proyecto de actividades recreativas.
87. Se deberán de crear franjas de amortiguamiento (de por lo menos 50 metros, según lo permita el área y en función a los resultados de los estudios específicos), y desarrollar en ellas programas de reforestación, ecoturismo, acuacultura, entre otros.	La creación de las franjas de amortiguamiento corresponde a las autoridades competentes, sin embargo, alrededor del predio del Proyecto se establece una franja que fungirá como zona de conservación, al igual que las zonas federales de los cauces., y otras áreas del proyecto, entre los lotes.
88. No se promoverá el desarrollo urbano solo se promoverán aquellos usos y proyectos contemplados en el decreto o Programa de Conservación y Manejo y complementarios de las actividades recreativas, se considerará la autosuficiencia del agua y energía, así como la responsabilidad en el tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos.	La elaboración del Proyecto se realiza con base en el Programa Parcial de Incorporación Territorial Bosques de pamejé.  El Proyecto contempla muy bajo consumo de agua y energético, así como en tratamiento de aguas; y evita la disposición de desechos en el predio.
89. Se promoverá la reforestación en aquellas zonas consideradas como prioritarias para su restauración, así como en los predios donde se ha solicitado la implementación de un programa de reforestación.	El proyecto contempla amplias zonas de conservación y en el interior de los lotes teniendo un coeficiente promedio de desplante por lote de un 17%.  Adicionalmente las zonas de conservación detectadas con necesidad de restauración están consideradas en el Documento Técnico Unificado.
90. Se evitará el libre pastoreo en zonas de reforestación.	El proyecto no contempla actividades de pastoreo, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
91. En las zonas de aprovechamiento forestal se propiciará el uso integral de los recursos a través de técnicas de eco desarrollo que favorezcan los usos múltiples.	No se trata de un proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
92. En aprovechamientos autorizados, si no existen vías para la extracción del material cortado, se utilizarán animales de tiro y carga, por lo que quedará prohibido el rodamiento de troncos.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
93. En el caso de que existan caminos destinados a retirar el material, serán acondicionados en forma manual evitando la eliminación de la vegetación y la utilización de suelos susceptibles a la erosión.	El proyecto no plantea el retiro de material, en su caso se utilizarán las futuras vialidades del desarrollo.
94. En las áreas reforestadas, solamente se permite el uso de fertilizantes de origen orgánico, por lo que queda	Se trata de un proyecto de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA'S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
prohibida la introducción de cualquier producto inorgánico o tóxico dentro de estas zonas.	campestre de baja densidad, por lo cual no contempla la introducción de las sustancias referidas.
95. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	Se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
96. Se deberá de mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona.	El proyecto contempla un 36.8 ha de áreas libres, además de otras superficies sobre las cuales no habrá afectación.
97. En predios con pendientes altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica, es necesaria la realización de trabajos de conservación y protección del suelo, por lo que solamente se podrá realizar cortas de selección, saneamiento y aclareo, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
98. Se evitará la ampliación de la frontera agrícola.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas, teniendo entre sus impactos ambientales positivos evitar la ampliación de la frontera agrícola, el surgimiento de asentamientos irregulares y desordenados.
99. En el diseño de granjas acuícolas dentro de Áreas Naturales Protegidas, deberá de apegarse a lo señalado en el Programa de Conservación y Manejo o Gaceta correspondiente.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
100. En las granjas acuícolas que operen dentro de Áreas Naturales Protegidas se prohíbe la descarga directa de aguas residuales a ríos, lagos y lagunas, a fin de evitar la contaminación y eutrofización de las aguas.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
101. Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos para la conservación de la biodiversidad.	El proyecto contempla una elevada proporción de superficies libres y sobre las cuales no se alterará la infiltración. Lo anterior representa una superficie importante para no interferir con la infiltración y mantener así las zonas de recarga de acuíferos.
102. No se permitirá la explotación de materiales pétreos y minerales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.

CRITERIOS DE REGULACIÓN DE LAS UGA’S FO-5-298, FO-5-229	
POLÍTICA DE CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	CRITERIOS DE REGULACIÓN
103. No deberán de asentarse plantas de beneficio de minerales ni presas de jales y se restringe el uso de explosivos.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
104. Se promoverá la conservación de las zonas de reserva y refugios silvestres de la mariposa monarca en particular. Cerro Pelón, Cerro Altamirano y Piedra Herrada.	El proyecto no se ubica en las zonas de reserva y refugios referidos, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
105. Se deberá de elaborar un plan de señalamiento a los alrededores de los parques que presenten afluencia de visitantes o que su categoría y objeto de declaratoria requieran de especial cuidado	Las actividades referidas en el criterio corresponden a las autoridades competentes.
106. Se impulsará la delimitación física de las áreas naturales protegidas con mayor presión demográfica, como el parque Otomí- Mexica, Sierra Morelos y Sierra de Tepotzotlán, entre otros.	Las actividades referidas en el criterio corresponden a las autoridades competentes.
107. Los anuncios promocionales deberán de regirse por la Norma Técnica Estatal de Contaminación visual.	El proyecto no contempla el establecimiento de anuncios promocionales.
108. Se prohíbe la ubicación de confinamiento de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos).	El proyecto no contempla este tipo de infraestructura, por lo cual el criterio no resulta aplicable.

Al respecto, y no obstante que tal y como ha quedado señalado existe compatibilidad entre los criterios de regulación ambiental aplicables al proyecto, es importante indicar que de conformidad con lo establecido en el Código para la Biodiversidad del Estado de México (Artículo 2.43) el Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, así como de los asentamientos humanos de conformidad con los programas municipales que al efecto se expidan; en este sentido, no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal que regule de manera específica los usos de suelo dentro del municipio, siendo que el Proyecto se encuentra alineado de conformidad con su Plan Maestro, al Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé.

### **III.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL VALLE DE BRAVO – AMANALCO, ESTADO DE MÉXICO.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Valle de Bravo – Amanalco comprende el territorio ocupado por la Subcuenca de Valle de Bravo Amanalco con una superficie de 775.6 Km<sup>2</sup> que incluye a ocho municipios del Estado de México, entre ellos el Municipio de Valle de Bravo. El objetivo de dicho programa es regular e inducir el uso de suelo, fuera de centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente, siendo la base para la creación de los ordenamientos ecológicos locales por parte de los municipios.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Valle de Bravo – Amanalco fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 30 de octubre de 2003, por lo que, su elaboración (septiembre de 2000 a noviembre de 2002) expedición y entrada en vigor, resultan anteriores a la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (OETEM) publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre de 2006, así como a las modificaciones realizadas a la Política de Conservación del OETEM publicadas el 27 de mayo de 2009.

Con relación con señalado, se estima que al existir dos instrumentos legales de la misma jerarquía que se traslapan en la regulación de parte del Territorio del Estado de México, a saber el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México y el Programa para el Ordenamiento Ecológico de la subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, ambos Programas Ecológicos Regionales expedidos por el Ejecutivo del Estado de México, en aquellos aspectos en los que exista un conflicto entre ambos, desde un punto de vista jurídico deben prevalecer las políticas, lineamientos y criterios de regulación ecológica del instrumento más reciente (Ver Figuras III.6 y III.7) como es el caso de las políticas ambientales, debiendo ser las aplicables al Proyecto las derivadas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

Adicionalmente, en la misma zona del Proyecto incide el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Estado de México, el cual fue publicado en el Periódico Oficial del Estado con posterioridad a los dos instrumentos ya referidos, a saber, el 26 de diciembre de 2007.

No obstante, lo antes señalado, a continuación, se indica la manera en que el Proyecto se vincula al Programa de Ordenamiento Ecológico de la subcuenca Valle de Bravo – Amanalco.

El Programa en comento, se elaboró con base en la metodología y procedimientos establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y considerando el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (OE) y estudios del ámbito local. Mediante la citada metodología se desarrolló un modelo de OE que consiste en un mapa que subdivide el territorio municipal en "Unidades de Gestión Ambiental" o UGA para luego establecer para cada una de ellas:

- La Política Ambiental y los lineamientos ecológicos para su manejo;
- Las estrategias, obligaciones, programas y acciones dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos, y
- Los criterios de regulación ecológica o acciones delimitadas por umbrales o parámetros ambientales, que son necesarios para lograr los lineamientos ecológicos.

De conformidad con lo establecido en el Programa, las políticas ambientales aplicables al territorio de la subcuenca, permiten la articulación de las políticas públicas de los sectores económicos. El ordenamiento ecológico territorial de la subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, comprende un total de 111 UGA's, con superficies que van de 21.61 hasta 4,505.86 hectáreas.

Tabla III. 14. Números de UGA's por política ambiental y superficie.

POLÍTICA	NUM. DE UGAS	SUPERFICIE (%)
Aprovechamiento	27	30
Conservación	40	22

Protección	9	15
Restauración	35	33
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100</b>



En la Tabla III.15 se presentan los criterios y políticas ambientales de las UGA’s donde se inscribe el proyecto, los cuales fueron la base para definir estrategias, acciones y criterios que regulen las actividades en cada una.

Tabla III. 15. Ficha técnica de las UGA’s 88, 97 y 105 donde se ubica el proyecto.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL VALLE DE BRAVO – AMANALCO, ESTADO DE MÉXICO										
INFORMACIÓN SOBRE OE REGIONALES								INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES GEORREFERENCIADOS Y SU INCIDENCIA EN LOS OE REGIONALES		
UGA	CLAVE DE LA UNIDAD	TIPO DE ORDENAMIENTO	POLÍTICA AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)	COMPONENTE	SUPERFICIE DEL ÁREA DEL PROYECTO (M2)	SUPERFICIE DE INCIDENCIA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO EN LAS UGAS (HA)
97	Cn-3-97	Regional	Protección	ANP	Alta	FF1, FF3, FF5-FF21, MAE1, MAE18- MAE 18- MAE20, MAE24-MAE31, MAE33, TU2-TU7	122.477	Predio	73.77	4.348
88	Ah-1-88	Regional	Aprovechamiento	Asentamientos humanos	Baja	AH1, AH3, AH4, AH6, AH7, AH9-AH20, C1-C16, E14-E143, E147-E150, E152, TU2-TU7	360.232	Predio	73.77	0.001
105	Fo-3-105	Regional	Conservación	Forestal	Alta	E151, FF1, FF3, FF5-FF21, Fo1-Fo8, Fo19 - Fo21, Fo23-Fo48, MAE1, MAE18-MAE20, MAE24-MAE33, Mi2, Mi3	1107.812	Predio	73.77	31.847

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Para una mejor interpretación, en las Figuras III.6 y III.7 se presenta la ubicación de las tres UGA’s regionales antes mencionadas en comparación con el Área del Proyecto.

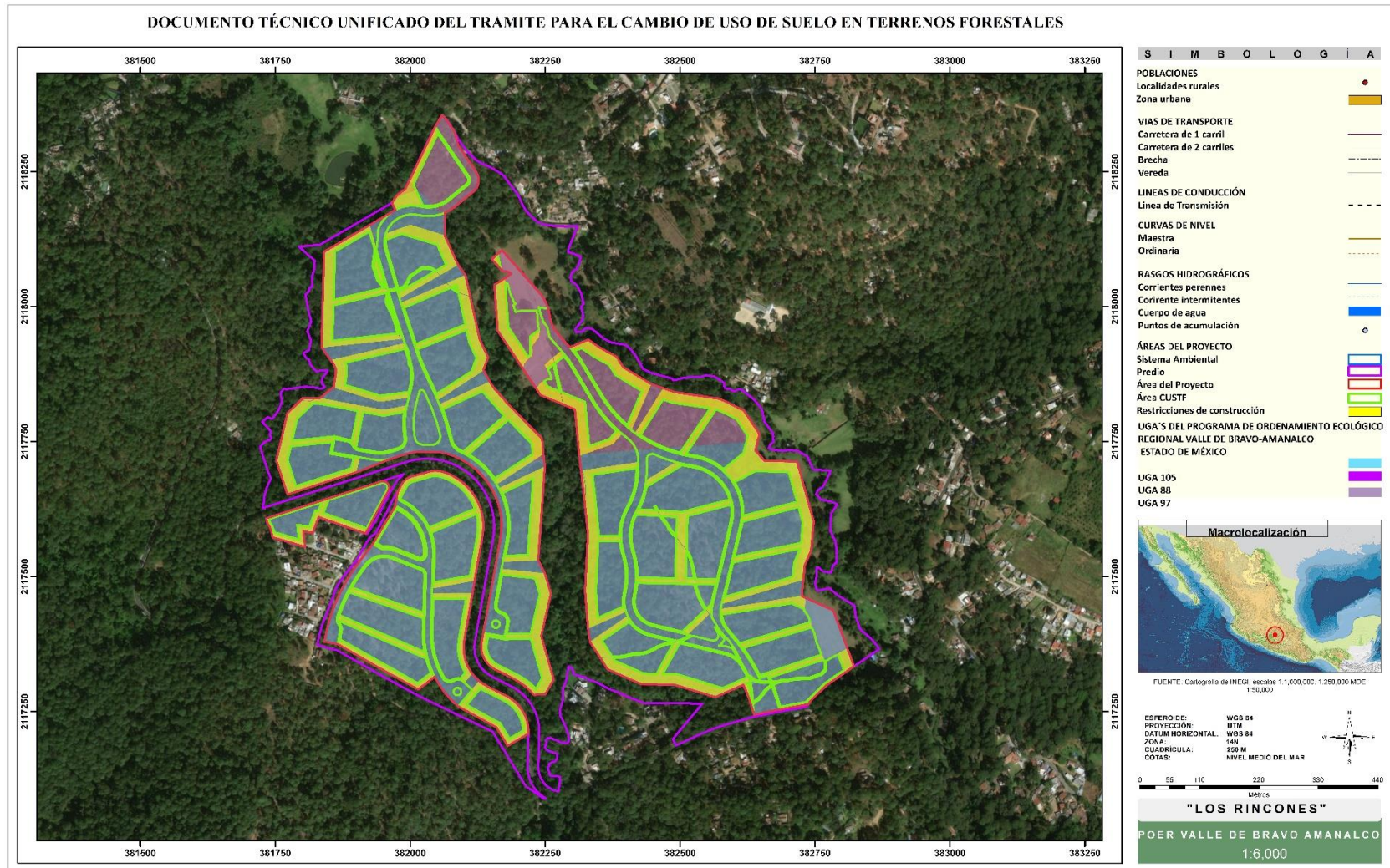


Figura III. 6. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento ecológico regional Valle de Bravo – Amanalco, estado de México.

La Política de Protección esta señala lo siguiente: *"Se aplica en las unidades cuando se presentan características de biodiversidad o prestación de servicios ambientales relevantes que hacen imprescindible su cuidado extremo, se mantienen sin cambio en el uso de suelo, para el caso de la cuenca corresponde a las Áreas Naturales Protegidas bajo decreto."*

Por su parte la Política de Conservación establece: *"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."*

En relación con las políticas ambientales referidas, las actividades a desarrollarse consisten en un proyecto de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de muy baja densidad bruta, a saber, 50 viv / 73.7 ha = 0.68 viv/ha, el cual generará un bajo impacto y un alto grado de conservación de áreas con valor ecológico y paisajístico.

Al respecto, el Programa Maestro del Proyecto pretende desplantar únicamente el número permitido de viviendas dejando un elevado porcentaje de áreas libres como áreas verdes en el proyecto, más el área privativa de cada lote donde no está permitido desplantar (Capítulo II).

Ahora bien, la superficie de incidencia del Proyecto en la UGA 97 con Política de Protección es de 4.348 ha, mientras que la de la UGA 88 con Política de Conservación abarca la menor parte del proyecto con una superficie muy pequeña, de 0.001 ha, debiendo considerarse, tal y como se señala más adelante dentro del presente Capítulo, que la superficie del proyecto se encuentra dentro de un área urbana o urbanizable regulada por el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, instrumento de regulación específico y aplicable encargado de establecer las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano en la superficie en el que se desarrollará el Proyecto, ya que se trata de una zona urbana, lo cual se realiza mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo.

No obstante, lo anterior, y a fin de señalar la compatibilidad del Proyecto con los ordenamientos ecológicos estatales, debe señalarse que el área donde se desarrollará el Proyecto colinda con la parte suroriente del Área de Avándaro vecindad casi inmediata con Hotel y Club de Golf Avándaro al Norte del predio, motivo por el cual aún y cuando el predio mantiene un grado de conservación ambiental medio, las inmediaciones se encuentran afectadas por impactos antropogénicos que incluyen zonas urbanas, infraestructura carretera y turística.

Asimismo, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto no implicará el desarrollo de actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre.

En este sentido se considera que el Proyecto contribuiría a evitar el deterioro de la zona mediante una adecuada planificación y una proporción significativa de su superficie destinada a la conservación y a las áreas verdes, mediante lo siguiente:

- El Programa de Proyecto pretende únicamente desplantar 50 viviendas en 73.7 ha, 80% menos del número permitido por el número permitido el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé. Así también se aprecia como parte del Proyecto el respeto de una franja perimetral de conservación que estará libre de construcciones cuyo ancho promedio es de 30 metros, y una superficie promedio de desplante en lotes del 17%.

- El proyecto pretende un sistema de espacios naturales y continuos e interconectados, incluyendo como zona de conservación a los cauces de arroyos existentes dentro del predio que permitirán el paso de la fauna silvestre.
- El establecimiento, entre otras, de las siguientes medidas de mitigación que permitan la viabilidad del proyecto haciéndolo compatible con la normatividad ambiental del Estado de México, las cuales se detallan en el Capítulo VII del presente documento (lo anterior, sin considerar los criterios de interpretación ya señalados):
  - ✓ Obras de conservación de suelos para mitigar la erosión provocada por el despalme y excavación a cielo abierto, las cuales una vez implementadas tendrán como efecto que la cantidad de suelo que se erosionaría sería menor a la que se da en condiciones actuales.
  - ✓ Áreas de restauración y reforestación.
  - ✓ Realización de las actividades de preparación del sitio (trazo y excavación) cuando no exista escurrimiento (en temporada de estiaje).
  - ✓ Obras de captación de agua que logren mitigar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la flora, esto debido a la disminución de la cobertura del estrado arbustivo, herbácea y pastos en la superficie con suelo retenido, por un volumen ligeramente superior a lo que se tiene estimado que se dejaría de infiltrar con el cambio de uso de suelo.
  - ✓ Implementación de un Programa Integral de Manejo Ambiental el cual contempla los siguientes programas:
    - i. Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre.
    - ii. Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna silvestre.
    - iii. Programa de Manejo Integral de los Desechos Sólidos y Líquidos.
    - iv. Programa de Obras de Conservación y Restauración de Suelo y Agua.

Ahora bien, la Política de Aprovechamiento del Programa de Ordenamiento Ecológico en comento señala: *"Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplan recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio de uso de suelo actual."*

Al respecto, y en virtud de las características ambientales del Proyecto, mismas que fueron referidas en párrafos anteriores, se considera que se cumple a cabalidad con la Política de Aprovechamiento.

De conformidad con lo anterior, una vez que se ha enmarcado físicamente el sitio del proyecto, dentro del Ordenamiento Ecológico de la subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, a continuación, se establece la congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables a cada una de las UGA's que inciden en el proyecto, los cuales tal y como lo señala el propio Programa de Ordenamiento Ecológico, **únicamente constituyen recomendaciones** que tienen como propósito inducir los modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas.

Tabla III. 16. Criterios de Regulación de las UGA Ah-1-88<sup>15</sup>

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Asentamientos humanos</b>	
<p>AH1</p> <p>El número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en la manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.</p>	<p>El Desarrollo Urbano en el área del Proyecto se rige por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé siendo que el Plan Maestro del Proyecto se encuentra plenamente alineado a este último, lo cumple sobradamente pues sólo proyecta una quinta parte del número de viviendas permitidas.</p>
<p>AH3</p> <p>Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización de un plan director de desarrollo urbano.</p>	<p>La promoción de dichas actividades corresponde a las autoridades competentes por lo cual no resulta aplicable este criterio.</p>
<p>AH4</p> <p>No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de dicha infraestructura, por lo cual no resulta aplicable al este criterio.</p>
<p>AH6</p> <p>Se recomienda que en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de dichas actividades, por lo cual no resulta aplicable al este criterio.</p>
<p>AH7</p> <p>Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo</p>	<p>El ejercicio de dichas facultades corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.</p>
<p>AH9</p> <p>La factibilidad para la creación y 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.</p>	<p>La creación de nuevos centros de población corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.</p>
<p>AH10</p> <p>La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre</p>	<p>La creación de nuevos centros de población corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.</p>

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco años.	
AH11 Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.	El establecimiento de reservas territoriales corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.
AH12 La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	El establecimiento de reservas territoriales corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.
AH13 Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	El establecimiento de reservas territoriales y su regulación corresponde a las autoridades competentes, por lo cual este criterio no resulta aplicable al Proyecto.
AH14 En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m <sup>2</sup> /habitante.	El proyecto respeta el dimensionamiento establecido. A su máxima ocupación contará con 350 visitantes y residentes, tan sólo con respecto de las áreas libres la relación de áreas verdes es 1,052 m <sup>2</sup> por habitante.
AH15 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	El proyecto da cumplimiento al criterio proponiéndose la utilización de fertilizantes orgánicos en las áreas verdes como medida de mitigación.
AH16 En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	El proyecto da cumplimiento al criterio proponiéndose como medida de mitigación la utilización de especies de vegetación nativa en áreas verdes.
AH17 Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.	El proyecto se realiza con base en los usos de suelo y densidades establecidos en el Plan Maestro, mismo que se encuentra alineado con el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, y no considera lotificaciones subsecuentes.

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Cabe señalar que el Proyecto plantea un sistema de espacios naturales continuos e interconectados incluyendo los cauces de arroyos existentes.
AH18 Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	No se trata de un predio agrícola, por lo cual no es aplicable el criterio.
AH19 Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.	No se tiene contemplado en el Proyecto el desarrollo de asentamientos humanos o infraestructura a lo largo de la carretera.  Se aclara que, en congruencia con el criterio EI48 también aplicable al proyecto parte de las redes de abastecimiento de Agua Potable, Red Eléctrica, Telefonía y Alumbrado se encuentran ubicadas sobre el derecho de vía de las vialidades tanto principales como secundarias del Proyecto.
AH20 Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.	El proyecto no tiene contemplado el establecimiento de instalaciones para usuarios de las carreteras.
Construcción	
C1 No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El proyecto no contempla disposición final de ningún tipo de residuos ni materiales dentro del predio.
C2 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.	El proyecto contempla la habilitación de un área en la que se protegerá el suelo y los residuos se almacenarán temporalmente de manera previa a su entrega a un prestador de servicios autorizado; siendo que únicamente se contempla la generación de Residuos Peligrosos provenientes del mantenimiento de equipo y maquinaria.
C3 La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación en materia de Impacto ambiental.	El Proyecto consiste en la dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad. Respecto de las obras

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>correspondientes a terceros, en su momento, podrán ser sujetas de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción</p>
<p>C4</p> <p>Solo la superficie de desplante podrá ser despalmada totalmente.</p>	<p>El Proyecto lo contempla así en su diseño, y en su reglamento interno.</p>
<p>C5</p> <p>Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.</p>	<p>El proyecto lo contempla en las medidas de mitigación contenidas en el presente Documento Técnico Unificado.</p>
<p>C6</p> <p>Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales, zona federal marítimo terrestre u otros ecosistemas relevantes.</p>	<p>El proyecto lo contempla en las medidas de mitigación contenidas en el presente Documento Técnico Unificado.</p>
<p>C7</p> <p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.</p>	<p>Para la disposición de residuos sólidos durante la etapa de construcción, se contratarán los servicios de una empresa especializada que preste servicio de letrinas portátiles quien dispondrá de dichos residuos en forma adecuada en sitios autorizados.</p>
<p>C8</p> <p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción los materiales de desecho propios de las obras de construcción los mismos serán enviados a centros de reciclaje o dispuestos finalmente en sitios autorizados fuera del proyecto.</p>
<p>C9</p> <p>Durante las obras de canalización y dragado, se utilizarían mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten suspensión y dispersión de sedimentos.</p>	<p>El proyecto no contempla canalizaciones ni dragados.</p>
<p>C10</p> <p>Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.</p>	<p>El proyecto contempla que almacenes, oficinas y áreas similares serán de materiales prefabricados y</p>



UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	desmontables por lo que serán fácilmente retiradas para su uso en otros lugares.
C11 Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración de sitio.	El proyecto por su naturaleza constituye obras permanentes que no son sujetas de abandono.
C12 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.	El proyecto no tiene contemplado el uso de explosivos.
C13 No se permite la utilización de explosivos.	El proyecto no tiene contemplado el uso de explosivos.
C14 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 residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y la construcción serán enviados a centros de reciclaje o dispuestos finalmente en sitios autorizados fuera del proyecto.
C15 Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	El proyecto considera que se dará preferencia a la utilización de materiales de la región.
C16 El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	El proyecto tiene contemplado cuando el material lo permita manejarlo en húmedo y las acumulaciones de materiales que pudieran existir serán cubiertas para evitar dispersión de partículas.
Equipamiento e infraestructura	
EI4 Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	Se tiene contemplado que una vez desarrollado el fraccionamiento será equipado con un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que promoverá el reciclaje. Situación que será contemplada en el

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Reglamento Interno del fraccionamiento, así como en el plan de manejo de residuos que se formule.
E15  Los asentamientos humanos mayores a 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	Se tiene contemplado que una vez desarrollado el fraccionamiento contará con un sistema de colecta de residuos sólidos en forma separada y con previsiones para el reciclaje. Situación que será contemplada en el Reglamento Interno del fraccionamiento, así como en el plan de manejo de residuos que se formule.
E16  Los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	El Proyecto dotará de infraestructura para un número máximo entre habitantes y residentes de 350, por lo cual se elaborará el Plan de Manejo de Residuos correspondiente.
E17  La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.	El criterio no resulta aplicable al proyecto.
E18  Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	Se tiene contemplado que en su momento y una vez desarrollado el fraccionamiento se elaborará el plan de manejo de residuos sólidos urbanos donde se contemplará la reducción, separación y disposición final de la manera más apropiada. Situación que será contemplada en el Reglamento Interno del fraccionamiento.
E19  Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.	No se trata de un proyecto para la disposición de residuos sólidos, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
E110  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.	No se trata de un proyecto para la disposición de residuos sólidos, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
E111  Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.	No se trata de un proyecto para la disposición de residuos sólidos, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
E112	

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una Manifestación de Impacto Ambiental.	No se trata de un proyecto para la disposición de residuos sólidos, por lo cual el criterio no resulta aplicable.
E113 No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	El Proyecto no contempla realizar la quema de desechos vegetales producto del desmonte.
E114 Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	Los residuos vegetales no aprovechables derivados de la remoción de vegetación por el cambio de uso de suelo será composteados o reutilizados como mejoradores de suelo.
E115 El manejo de envases y empaques se deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos serán manejados conforme las disposiciones de la LGPGIR y las de su reglamento.
E116 La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	El criterio se tomará en cuenta al momento de elaborar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos del desarrollo.
E117 Se promoverá la instalación de letrinas secas.	En la etapa de preparación de sitio y construcción se utilizarán letrinas portátiles y durante la operación se coleccionarán y tratarán las aguas residuales en la planta de tratamiento de aguas residuales para una vez tratadas usarse en riego.
E118 Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario.	El Proyecto consiste en la de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de muy baja densidad. No contempla la generación de residuos biológico infecciosos.
E119 El tratamiento <i>in situ</i> de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario, podrá contemplar sistemas como: humedal artificial, generación de biomasa, etc.	Todas las aguas residuales del proyecto serán conducidas a la planta de tratamiento del desarrollo.
E120	

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .	El Proyecto contempla un drenaje sanitario que conducirá todas las aguas residuales a la planta de tratamiento del desarrollo.
EI21 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.	Los drenajes sanitario y pluvial se encuentran físicamente separados, es decir, son independientes.
EI22 Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 500 hab. deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.	El proyecto contará con su propia planta de tratamiento de aguas residuales.
EI23 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.	El proyecto cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1996, en virtud de que las aguas residuales domésticas serán tratadas y utilizadas para riego de áreas verdes.
EI24 En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .	Se tiene contemplado el tratamiento y la reutilización de las aguas tratadas <i>in situ</i> .
EI25 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.	El proyecto cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1996, en virtud de que las aguas negras serán tratadas y utilizadas para riego de áreas verdes.
EI26 En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	Las aguas residuales domésticas serán tratadas en la planta del desarrollo.
EI27 Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización y disposición de aguas residuales.	El Proyecto contempla un drenaje sanitario que conducirá todas las aguas residuales a la planta de tratamiento del desarrollo.
EI28 Se promoverá la reutilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.	Las aguas pluviales serán canalizadas por el drenaje pluvial hacia drenes naturales.

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>EI29</p> <p>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.</p>	<p>Los lodos provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales serán tratados de conformidad como la NOM-004-SEMARNAT-2002.</p>
<p>EI30</p> <p>El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales</p>	<p>La planta de tratamiento de aguas residuales proporcionará el agua para el riego de áreas verdes.</p>
<p>EI31</p> <p>Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.</p>	<p>El Proyecto no contempla la construcción de pozos de absorción.</p>
<p>EI32</p> <p>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/1993.</p>	<p>Los lodos provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales serán tratados de Conformidad como la NOM-004-SEMARNAT-2002 a fin de determinar su peligrosidad o no, y en su caso su forma de manejo.</p>
<p>EI33</p> <p>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.</p>	<p>Todas las aguas residuales se canalizarán a la planta de tratamiento.</p> <p>El drenaje sanitario del proyecto conducirá las aguas sanitarias a la planta de tratamiento, para que una vez tratadas sean utilizadas en el riego de áreas verdes.</p>
<p>EI34</p> <p>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.</p>	<p>Todas las aguas residuales se canalizarán a la planta de tratamiento.</p> <p>El drenaje sanitario del proyecto conducirá las aguas sanitarias a la planta de tratamiento, para que una vez tratadas sean utilizadas en el riego de áreas verdes.</p>
<p>EI35</p> <p>Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de carreteras.</p>

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
EI36 Se prohíbe la ampliación del derecho de vía.	No se contempla la ampliación de ningún derecho de vía
EI37 La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de Impacto Ambiental y autorización de la autoridad competente.	La construcción de vialidades internas del proyecto se somete a evaluación de impacto ambiental mediante el presente Documento Técnico Unificado.
EI38 Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	El Proyecto cumple con lo establecido en el criterio, toda vez que el desmonte se hará por medios mecánicos o manuales sin el uso de maquinaria pesada.
EI39 Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	Se considera para las vialidades del proyecto en las medidas de mitigación.
EI40 Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	El proyecto no contempla caminos rurales.
EI41 No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	No se localizan caminos rurales en el predio del proyecto.
EI42 Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	El proyecto contempla en sus vialidades internas reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna como medida de prevención.
EI43 La apertura de nuevos caminos rurales se realizará previa autorización y opinión favorable del consejo técnico asesor del Área Natural Protegida.	El proyecto no contempla la apertura de caminos rurales.
EI47	

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	El sistema de electrificación del proyecto será subterráneo y se somete a Evaluación de Impacto Ambiental mediante el presente Documento Técnico Unificado.
EI48  La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	De acuerdo con los criterios generales de infraestructura parte de las redes de abastecimiento de agua potable, red eléctrica, telefonía y alumbrado se encuentran ubicadas sobre el derecho de vía de las vialidades tanto principales como secundarias.
EI49  Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	Aunque se promoverá, la instalación de fuentes de energías renovables estará a criterio de los futuros residentes.
EI50  La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.	El periodo de retorno considerado para la protección por inundación de todo el proyecto está contemplado para un periodo de retorno mayor de $Tr= 50$ años. El hecho de tener pasos de servicio estratégicamente colocados en la lotificación, permite que los picos del drenaje pluvial excedente de las vialidades desalojen directamente hacia las cañadas. Adicionalmente la condición topográfica de la ubicación de las viviendas, por localizarse en puntos altos, permitirá también, que los picos se desalojen directamente a las cañadas.  En conjunto el diseño de la red de drenaje pluvial permite cubrir una protección mayor a un periodo de retorno $Tr=50$ años.
EI52  Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	Las aguas pluviales serán canalizadas por el drenaje pluvial hacia drenes naturales.
Turismo	
TU2  Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El Proyecto consiste en la de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional

UGA AH-1-88	
POLÍTICA AMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	campestre de muy baja densidad. En su momento se elaborará el plan de manejo de residuos del desarrollo.
TU3 Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	El Proyecto consiste en la de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad. En el reglamento del desarrollo se incluirá este criterio.
TU4 El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	El proyecto no contempla contar con prestadores de servicios para el uso de áreas naturales.
TU5 Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	El Proyecto no contempla la realización de este tipo de actividades.
TU6 Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes.	El Proyecto no contempla ejecución de este tipo de actividades.
TU7 Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.	El Proyecto no contempla la realización de este tipo de actividades.

En la Tabla III.17 se presentan los criterios de regulación de las UGA 105.

Tabla III. 17. Criterios de Regulación de las UGA 105

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Equipamiento e infraestructura</b>	
EI51 <b>Zonas Arqueológicas</b> Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.	En dos sitios ubicados dentro del predio en el que se desarrollará el Proyecto, el Instituto Nacional de Antropología e Historia localizó algunos restos arqueológicos, motivo por el cual en dichos sitios se encuentran fuera de las áreas de desarrollo.



UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Manejo de flora y fauna</b>	
<b>FF1</b> Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	El proyecto contempla una franja perimetral al desarrollo donde no se realizará el Cambio de Uso de Suelo Forestal.
<b>FF3</b> Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
<b>FF5</b> Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
<b>FF6</b> Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.*	El área de Conservación del Proyecto incluye a los cauces que se encuentran dentro del predio. No se removerá vegetación en los cuerpos de agua o riparia.
<b>FF7</b> Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.	El proyecto no contempla la realización de actividades de aprovechamiento de recursos naturales.
<b>FF8</b> Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	El Proyecto no se localiza en AICAS ni áreas de Protección de las aves. No obstante, en caso de encontrarse nidos serán reubicados a las áreas de conservación de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
<b>FF9</b> En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar cuente con un análisis realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.*	Como parte del Reglamento del Desarrollo se impondrá la obligación que en los lotes se mantengan los árboles con más desarrollo. Recalcando que existe una zona de conservación donde serán intocados los árboles.  Adicionalmente en el Documento Técnico Unificado que se presenta se incluyen los estudios de campo realizados por técnico forestal debidamente registrado, a fin de verificar la vegetación a remover y respetar con base en este criterio.

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>FF10</b> Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>FF11</b> Se permite establecer viveros e invernaderos.	El proyecto no contempla el establecimiento de este tipo de instalaciones.
<b>FF12</b> Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>FF13</b> Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	El proyecto no contempla el establecimiento de este tipo de instalaciones.
<b>FF14</b> Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto no contempla el establecimiento de estas actividades.
<b>FF15</b> Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
<b>FF16</b> Se promoverá la erradicación de ( <i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucalyptus ssp.</i> ) y el reestablecimiento de la flora nativa.	El Proyecto cumplirá con este criterio, aún y cuando en los muestreos realizados no se detectaron individuos de estas especies.
<b>FF17</b> En las áreas jardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	El proyecto no contempla estas actividades mismas que estarán a cargo de los terceros adquirentes de los lotes, quienes en su caso obtendrán las autorizaciones correspondientes.
<b>FF18</b>	

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	El Proyecto ha sido diseñado de tal forma que las áreas que se encuentran en lotes que presentan estas características, tendrán restringido el desarrollo en función del coeficiente de ocupación del suelo. Se realizó un muestreo de la profundidad del suelo encontrándose que en el predio la profundidad del suelo es mayor de 40 cm. Se incluye el plano con la profundidad de suelo llamado dentro del Anexo 26
<b>FF19</b> En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> ).	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>FF20</b> El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El Proyecto no contempla la realización de dichas actividades.
<b>FF21</b> Se prohíbe la quema de la vegetación.	El Proyecto no contempla utilizará fuego para el retiro de vegetación.
Uso forestal del suelo	
<b>Fo1</b> Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo2</b> Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.*	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo4</b> Los programas de manejo deberán especificar los métodos de corte, los periodos de rotación y las superficies destinadas a aprovechamiento, conservación, restauración y protección.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo5</b> El aprovechamiento de especies maderables y las cuotas de extracción, deberán regularse a través de un programa de manejo forestal, sustentado en estudios dasonómicos,	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.	
<b>Fo6</b> Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo7</b> Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo8</b> Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo19</b> Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo20</b> Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	El proyecto no contempla el establecimiento de viveros.
<b>Fo21</b> En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	El proyecto no contempla el establecimiento de viveros.
<b>Fo23</b> Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo24</b> Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Fo25</b> Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo26</b> Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo27</b> Se prohíbe el cambio del uso de suelo.	Desde el punto de vista del Desarrollo Urbano el Uso de Suelo se encuentra permitido conforme al Programa Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé.  Ahora bien, conformidad con los criterios MAE24 y MAE25 aplicables también a esta UGA y con base en una interpretación por analogía, atendiendo a las condiciones del predio donde se desarrollará el Proyecto y a los impactos positivos del proyecto, se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
<b>Fo28</b> Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	De conformidad con los criterios MAE24 y MAE25 aplicables también a ésta UGA y con base en una interpretación analógica, atendiendo a las condiciones del predio donde se desarrollará el Proyecto y a los impactos positivos del proyecto, se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
<b>Fo29</b> Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales.	El proyecto no se encuentra en predio agrícola.
<b>Fo30</b> Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.	El criterio no resulta aplicable al proyecto.
<b>Fo31</b>	El criterio no resulta aplicable al proyecto.

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	
<b>Fo32</b> En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.	No se trata de un proyecto de aprovechamiento forestal. Sin embargo, los residuos vegetales no aprovechables derivados de la remoción de vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por el cambio de uso de suelo serán composteables.
<b>Fo33</b> Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	Será el criterio dominante en tramos principales de terracerías existentes y algunos tramos secundarios aprovechables.
<b>Fo34</b> En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo35</b> En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	En relación con el criterio referido, se presenta el Documento Técnico Unificado a fin de obtener autorización para el cambio de uso de suelo forestal.
<b>Fo36</b> En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de <i>Cassuarina</i> sp. Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas.	El criterio no resulta aplicable al proyecto.
<b>Fo37</b> Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	La realización de las campañas de reforestación corresponde a las autoridades competentes, por lo cual el criterio no resulta aplicable al proyecto.
<b>Fo38</b> Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	El establecimiento de la política referida en el criterio corresponde a las autoridades competentes, por lo cual el criterio no resulta aplicable al proyecto.
<b>Fo39</b>	

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo40</b> Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo41</b> En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo42</b> Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	El proyecto no contempla descarga de aguas residuales, por lo que el criterio no resulta aplicable.
<b>Fo43</b> Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	La preservación de vegetación contigua a los cuerpos de agua estableciendo una franja protectora, se encuentra contemplada dentro del área de conservación del proyecto dentro del Documento Técnico Unificado que se presenta.
<b>Fo44</b> El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	El proyecto no contempla el uso de pesticidas ni fertilizantes.
<b>Fo45</b> Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	El proyecto no contempla la aplicación de herbicidas.
<b>Fo46</b> El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	El proyecto no contempla la aplicación de plaguicidas.
<b>Fo47</b> Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.	

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Para las actividades de preparación del sitio y construcción se utilizará la maquinaria que describe en el Capítulo II del presente estudio, por lo anterior su utilización se somete a evaluación de impacto ambiental, mediante el presente Documento Técnico Unificado.
<p><b>Fo48</b></p> <p>Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc) al subsuelo.</p>	<p>En el predio sólo podrán realizarse operaciones de reparaciones menores y/o de auxilio en caso de emergencia. En estos casos se destinará un sitio permanente en el patio de maquinaria que contará con depósitos con tapa donde se verterán los materiales utilizados para limpiar grasas y aceites.</p> <p>El área de mantenimiento será impermeabilizada para evitar infiltraciones.</p>
Manejo de ecosistemas	
<p><b>MAE1</b></p> <p>Se prohíbe el cambio de uso del suelo.</p>	<p>Desde el punto de vista del Desarrollo Urbano el Uso de Suelo urbano se encuentra permitido conforme al Programa Parcial de Incorporación Territorial N.</p> <p>Asimismo, y atendiendo por analogía a los criterios MAE24 y MAE25 aplicables a esta UGA, y en virtud de las condiciones físicas del predio donde se desarrollará el Proyecto y a los impactos positivos que generará, se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.</p>
<p><b>MAE18</b></p> <p>En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar así lo permita, para lo cual se deberá de contar con un análisis por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente. *</p>	<p>El proyecto contempla la presentación del Documento Técnico Unificado a fin de obtener la Autorización de Impacto Ambiental.</p>
<p><b>MAE19</b></p>	



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como ( <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Alnus acuminata ssp arguta</i> , <i>Salix bonpandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i> ).	El proyecto no realizará cambio de uso de suelo forestal en las zonas federales ni cauces dentro del predio del proyecto.
MAE20  Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.	La superficie no sujeta a Cambio de Uso de Suelo y los espacios abiertos fungirán como áreas de infiltraciones.
MAE24  En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitirán con restricciones las actividades de desmonte, que tengan como finalidad la de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.*	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo, por lo cual se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
MAE25  En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitirán con restricciones las actividades de despalme, con la finalidad de colocar instalaciones de seguridad nacional que garanticen la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.*	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo forestal, por lo cual se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
MAE26  Se promoverá la reforestación con flora nativa.	La reforestación con flora nativa será materia del Reglamento que deberán cumplir los compradores de los lotes. Se incluirá como obligación en el reglamento del desarrollo.
MAE27  Se promoverá la restauración preferentemente con especies como ( <i>Abies religiosa</i> , <i>Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite var. Shaw</i> , <i>P. Martinezii</i>	La restauración será materia del Reglamento del desarrollo que deberán cumplir los compradores de los lotes.

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Larsen, <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides</i> Michx. y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.	
MAE28 En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	El proyecto no contempla la explotación de bancos de préstamo de arena ni de material pétreo.
MAE29 En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	El criterio no aplica por ser para programas de manejo de aprovechamiento forestal.
MAE30 En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	El criterio se encuentra contemplado en el Programa de Restauración (Reforestación y obras de conservación de suelo).
MAE31 Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración y/o aprovechamiento sustentable, permitiéndose el desarrollo y aprovechamiento de los pastizales o zonas agrícolas, con la finalidad de contar con un desarrollo de planeación sustentable enfocado en la protección de área natural protegida.*	El proyecto no se encuentra ubicado en una zona de pastizal ni zona agrícola.
MAE32 Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	En dos sitios ubicados dentro del predio en el que se desarrollará el Proyecto, el Instituto Nacional de Antropología e Historia localizó algunos restos arqueológicos, motivo por el cual en dichos sitios se respetarán las restricciones que señale dicho instituto.
MAE33 Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	El Proyecto protege la biodiversidad al plantear un sistema de espacios naturales continuos e interconectados incluyendo los cauces de arroyos existentes.  El criterio se encuentra contemplado en el Programa de Restauración (Reforestación y obras de conservación de suelo).

UGA FO-3-105	
POLÍTICA AMBIENTAL CONSERVACIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Minería</b>	
Mi2 Solo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades, previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental	El Proyecto no contempla la realización de actividades mineras
Mi3 Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes en lugar de abrir otros nuevos.	El proyecto no contempla la realización de actividades mineras.

Por su parte, en la Tabla III.18 se presentan los criterios de regulación de las UGA 97.

Tabla III. 18. Criterios de Regulación de las UGA 97.

UGA CN-3-97	
POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>Manejo de flora y fauna</b>	
FF1 Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	El proyecto contempla una franja perimetral al desarrollo donde no se realizará el Cambio de Uso de Suelo Forestal.
FF3 Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
FF5 Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
FF6 Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.*	El área de conservación del Proyecto incluye a los cauces que se encuentran dentro del predio. De cualquier forma, se precisa que no se removerá vegetación en los cuerpos de agua o riparia.
FF7	

UGA CN-3-97 POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.	El proyecto no contempla la realización de actividades de aprovechamiento de recursos naturales.
FF8 Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	El Proyecto no se localiza en AICAS ni áreas de Protección de las aves. No obstante, en caso de encontrarse nidos serán reubicados a las áreas de conservación de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
FF9 En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar cuente con un análisis realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.*	Como parte del Reglamento del Desarrollo se impondrá la obligación que en los lotes se mantengan los árboles con más desarrollo. Recalcando que existe una zona de conservación donde serán intocados los árboles.  Adicionalmente en el Documento Técnico Unificado que se presenta se incluyen los estudios de campo realizados por técnico forestal debidamente registrado, a fin de verificar la vegetación a remover y respetar con base en este criterio.
FF10 Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
FF11 Se permite establecer viveros e invernaderos.	El proyecto no contempla el establecimiento de este tipo de instalaciones.
FF12 Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
FF13 Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	El proyecto no contempla el establecimiento de este tipo de instalaciones.
FF14	

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

UGA CN-3-97	
POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto no contempla el establecimiento de estas actividades.
FF15 Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
FF16 Se promoverá la erradicación de ( <i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucalyptus ssp.</i> ) y el reestablecimiento de la flora nativa.	El Proyecto cumplirá con este criterio, aún y cuando los muestreos realizados no se detectaron individuos de estas especies.
FF17 En las áreas jardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	El proyecto no contempla estas actividades mismas que estarán a cargo de los terceros adquirentes de los lotes, quienes en su caso obtendrán las autorizaciones correspondientes.
FF18 Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	El Proyecto ha sido diseñado de tal forma que las áreas que se encuentran en lotes que presentan estas características, tendrán restringido el desarrollo en función del coeficiente de ocupación del suelo.
FF19 En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> ).	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
FF20 El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El proyecto no contempla la realización de éstas actividades.
FF21 Se prohíbe la quema de la vegetación.	El Proyecto no contempla utilizará fuego para el retiro de vegetación.
Manejo de ecosistemas	
MAE1 Se prohíbe el cambio de uso del suelo.	Desde el punto de vista del Desarrollo Urbano el Uso de Suelo se encuentra permitido conforme al Programa Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé.  Asimismo, y atendiendo por analogía a los criterios MAE24 y MAE25 aplicables a esta UGA, y en virtud de las condiciones

UGA CN-3-97	
POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	físicas del predio donde se desarrollará el Proyecto y a los impactos positivos que generará, se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
<p>MAE18</p> <p>En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar así lo permita, para lo cual se deberá de contar con un análisis por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización ambiental correspondiente.*</p>	El proyecto contempla la presentación del Documento Técnico Unificado a fin de obtener la Autorización de Impacto Ambiental.
<p>MAE19</p> <p>Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como (<i>Taxodium mucronatum</i>, <i>Fraxinus uhdei</i>, <i>Alnus acuminata ssp arguta</i>, <i>Salix bonpandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i>).</p>	El proyecto no realizará cambio de uso de suelo forestal en las zonas federales ni cauces dentro del predio del proyecto.
<p>MAE20</p> <p>Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.</p>	La superficie no sujeta a Cambio de Uso de Suelo y los espacios abiertos o áreas libres fungirán como áreas de infiltraciones.
<p>MAE24</p> <p>En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitirán con restricciones las actividades de desmonte, que tengan como finalidad la de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.*</p>	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo forestal, por lo cual se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.
<p>MAE25</p> <p>En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se</p>	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo forestal, por lo cual se presenta el Documento Técnico Unificado el cual tiene como propósito la obtención de la Autorización de Impacto

UGA CN-3-97	
POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>permitirán con restricciones las actividades de despalme, con la finalidad de colocar instalaciones de seguridad nacional que garanticen la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.*</p>	<p>Ambiental del Proyecto junto con la Autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción.</p>
<p>MAE26 Se promoverá la reforestación con flora nativa.</p>	<p>La reforestación con flora nativa será materia del Reglamento que deberán cumplir los compradores de los lotes.</p>
<p>MAE27 Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (<i>Abies religiosa</i>, <i>Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. Shaw, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i>, <i>P. Tremuloides</i> Michx. y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.</p>	<p>La restauración será materia del Reglamento que deberán cumplir los compradores de los lotes.</p>
<p>MAE28 En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.</p>	<p>El proyecto no contempla la explotación de bancos de préstamo de arena ni de material pétreo.</p>
<p>MAE29 En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.</p>	<p>No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.</p>
<p>MAE30 En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.</p>	<p>El criterio se encuentra contemplado en el Programa de Restauración (Reforestación y obras de conservación de suelo).</p>
<p>MAE31 Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración y/o aprovechamiento sustentable, permitiéndose el desarrollo y aprovechamiento de los pastizales o zonas agrícolas, con la finalidad de contar con un desarrollo de planeación sustentable enfocado en la protección de área natural protegida.*</p>	<p>El proyecto no se encuentra ubicado en una zona de pastizal ni zona agrícola.</p>
<p>MAE33</p>	

UGA CN-3-97	
POLÍTICA AMBIENTAL DE PROTECCIÓN	
CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	El Proyecto protege la biodiversidad al plantear un sistema de espacios naturales continuos e interconectados incluyendo los cauces de arroyos existentes.  El criterio se encuentra contemplado en el Programa de Restauración (Reforestación y obras de conservación de suelo).
<b>Turismo</b>	
TU2  Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El Proyecto consiste en la de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de muy baja densidad. Será para esa etapa (operación) que se formulará el Plan de Manejo de Residuos.
TU3  Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	El Proyecto consiste en la de dotación de infraestructura y lotificación para el posterior desarrollo por terceros adquirentes de los lotes de un desarrollo habitacional campestre de baja densidad.  En el reglamento interno del desarrollo se incluirán estas acciones de protección.
TU4  El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	El proyecto no contempla contar con prestadores de servicios para el uso de áreas naturales.
TU5  Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
TU6  Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes.	El proyecto no contempla la realización de estas actividades.
TU7  Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.	Así se incluirá en el reglamento interno del desarrollo,

Cabe mencionar que de conformidad con el Acuerdo que amplía y modifica criterios de ordenamiento ecológico del programa del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca del Valle de Bravo – Amanalco, publicado en el Periódico Oficial del Estado de México el 21 de mayo de 2015, los criterios ecológicos



identificados como FF1, FF3, FF5-FF21, MAE1, MAE18- MAE 18- MAE20, MAE24-MAE31, MAE33, TU2-TU7 fueron modificados y ampliados, a fin de permitir con restricciones y previa obtención de la Autorización correspondiente, la remoción de vegetación forestal a través de actividades de desmonte y despalme.

Al respecto, y no obstante que tal y como ha quedado asentado, el proyecto se encuentra alineado con los criterios de regulación ambiental aplicables al proyecto, es importante señalar que de conformidad con lo establecido en el Código para la Biodiversidad del Estado de México (Artículo 2.43) el Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, así como de los asentamientos humanos de conformidad con los programas municipales que al efecto se expidan; en este sentido, no existe a la fecha un Programa de Ordenamiento Ecológico Local expedido por el Ayuntamiento de Valle de Bravo, siendo que en materia de desarrollo urbano y como se señalará más adelante, se encuentran vigentes el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo y el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé.

### **III.2.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA, EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca fue formulado el 23 de marzo del 2004 y publicado en la Gaceta del Gobierno de México con fecha 26 de diciembre de 2007.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en el territorio del Estado de México, se elaboró con base en la metodología y procedimientos establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología a través del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), considerando el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico de agosto del 2003. Mediante dicha metodología se desarrolló un modelo de Ordenamiento Ecológico que consiste en un mapa que subdivide el territorio en municipios y en "Unidades de Gestión Ambiental" o UGA establecidas en cada uno de los municipios mencionados; para cada una de ellas se:

- La Política Ambiental y los lineamientos ecológicos para su manejo;
- Las estrategias, obligaciones, programas y acciones dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos, y
- Los criterios de regulación ecológica o acciones delimitadas por umbrales o parámetros ambientales, que son necesarios para lograr los lineamientos ecológicos.

Los principales productos del programa, de acuerdo con el Reglamento en la materia son:

- 1). El modelo, que consta de las Unidades de Gestión Ambiental y los lineamientos ecológicos; y
- 2) La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos.

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.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca abarca una extensión aproximada de 9, 519.43 km<sup>2</sup> y está circunscrita a 11 municipios en el Estado de México y a 16 municipios en

el Estado de Michoacán, lo que hace un total de 27 municipios (ver Tabla III.19), el municipio más extenso es Hidalgo con 1154.55 Km<sup>2</sup> y el más reducido Aporo con 52.84 Km<sup>2</sup>.

En el caso de los 11 municipios del Estado de México, el Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 Unidades de Gestión Ambiental y comprende ocho tipos de uso de suelo predominante, a saber: Áreas Naturales Protegidas, Forestal, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA), Agrícola de Temporal, Agrícola de Riego, Pecuario, Cuerpos de Agua y Asentamientos Humanos.

Con base en las definiciones de ordenamientos territoriales y lo que ello implica, los criterios básicos que ayudaron a identificar las políticas más adecuadas para el territorio de la Región Mariposa Monarca, fueron el uso actual del suelo, la aptitud del territorio y las áreas de atención prioritaria. Los dos primeros temas para las políticas de aprovechamiento, protección y conservación y el tercero principalmente para la restauración (hay que recalcar que éste último incluye la marginación como un criterio prioritario para que el modelo no estuviera sesgado solo a los factores ambientales).

En el modelo de ordenamiento general se observa, por ejemplo, que un área con aptitudes para el uso forestal y provisión de bienes y servicios ambientales, puede ir hacia la política de conservación o incluso hacia la de protección, pero si además el área tiene una alta marginación y no es área de atención prioritaria, entonces la política se dirige hacia el aprovechamiento sustentable.

En el mismo ejemplo, si fuera un área de atención prioritaria, entonces la política se dirigiría hacia la conservación. Las combinaciones detalladas se pueden consultar en la tabla de unidades de gestión ambiental y lineamientos ecológicos por municipio de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México.

Derivado de lo anterior, la política que ocupa la mayor extensión en toda la región de la Monarca es la de protección con **258,089.1** ha (27.1%), esto es congruente con el hecho de que las áreas de atención prioritaria se hayan incluido en este rubro. En segundo lugar, está la política de conservación con 237,883.0 ha, que considera cuerpos de agua y poblados (25.0%). En seguida se encuentra la política de aprovechamiento sustentable con 233,727.0 ha (24.6%) y finalmente, la política de restauración con **222,243.7 ha** (23.3%).

Dentro de las áreas propuestas para el aprovechamiento sustentable están, en orden descendente por superficie, aquellas para aprovechamiento forestal, para agricultura de temporal, para uso pecuario, y finalmente las zonas para agricultura permanente.

Con respecto a los 11 municipios del Territorio del Estado de México, el uso de suelo se distribuye de la siguiente manera: la política de protección 62.43%, conservación 12.95%, restauración 11.13% y aprovechamiento sustentable el 13.49% como lo muestra la Tabla III.19.

Tabla III. 19. Superficie que abarca cada política dentro del Municipio de Valle de Bravo.

POLÍTICA	SUPERFICIE (%)
Protección	62.43
Aprovechamiento	13.49
Conservación	12.95

POLÍTICA	SUPERFICIE (%)
Restauración	11.13
<b>Total</b>	<b>100</b>

Con base en la información que se desprende de la Tabla de Unidades de Gestión Ambiental y Lineamientos Ecológicos por Municipio de la Región de la Mariposa Monarca se determinaron las UGA’s presentes en el área del Proyecto, mismas que se refieren en la Tabla III.20.

Tabla III. 20. Unidades de Gestión Ambiental y Lineamientos Ecológicos por Municipio de la Región de la Mariposa Monarca

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO								
INFORMACIÓN SOBRE OE REGIONALES						INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES GEORREFERENCIADOS Y SU INCIDENCIA EN LOS OE REGIONALES		
UGA	TIPO DE ORDENAMIENTO	POLÍTICA AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)	COMPONENTE	SUPERFICIE DEL ÁREA DEL PROYECTO (M2)	SUPERFICIE DE INCIDENCIA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO EN LAS UGAS (HA)
Asentamiento humano	Regional	Asentamiento humano	Asentamientos humanos	---	289.188	Predio	737700.00	1.171
U 73	Regional	Protección	PBSA	L1, L6, L7, L8	114.846	Predio	737700.00	18.197
U 76	Regional	Protección	Forestal	L3, L7, L8	57.564	Predio	737700.00	16.828

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Para una mejor interpretación, en la Figura III.8, se presenta la ubicación de las UGA’s antes mencionadas haciendo comparación con el Área del Proyecto.

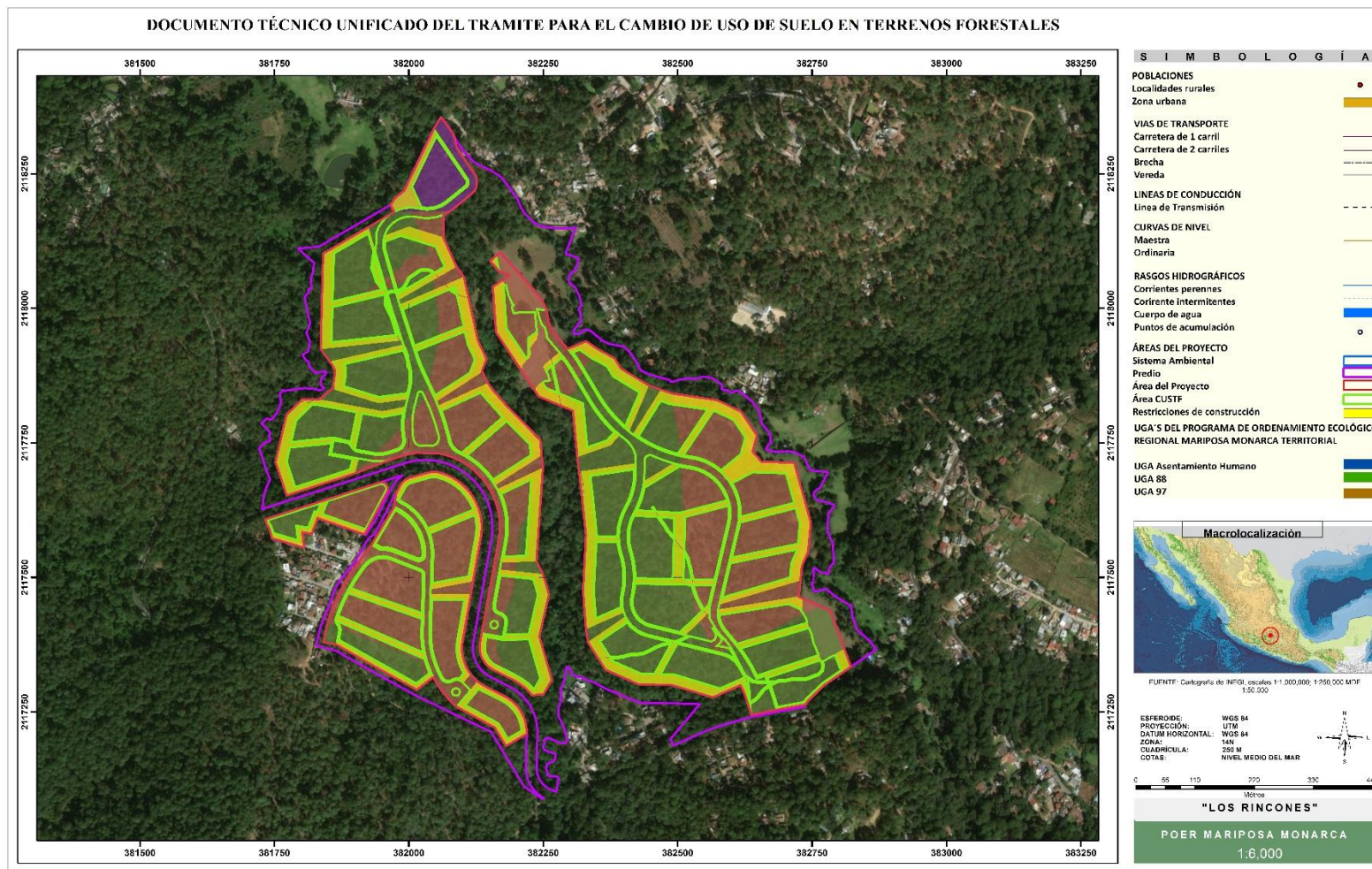


Figura III. 7. Ubicación de las UGA's regionales presentes en el Área del Proyecto.

Como se puede apreciar, el área del proyecto se encuentra influenciada en una política ambiental de Protección y parte de Asentamientos humanos, por lo cual, en relación con la Política de Protección, el Proyecto contempla que una proporción importante de la superficie que se encuentra dentro de la UGA con política ambiental de Protección sea destinada a la Zona de Conservación del proyecto.

Una vez determinados las UGAs aplicables al Proyecto, a continuación, se señalan los lineamientos y estrategias ecológicas que resultan aplicables al área del Proyecto:

**Tabla III. 21. Criterios de Regulación Ecológica U73 y 76.**

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
<b>U73</b>	
<b>Lineamiento Ecológico L1</b>	
El uso del suelo podrá ser forestal productivo.	No se trata de un Proyecto de aprovechamiento forestal por lo cual el criterio no resulta aplicable.
El uso del suelo podrá ser agropecuario.	El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias por lo que el criterio no resulta aplicable.
Mantener el uso para bienes y servicios ambientales.	No se trata de un Proyecto de Aprovechamiento Forestal, no obstante, a efectos de mantener el uso para bienes y servicios ambientales se mantendrán las Zona de Conservación contemplada por el Proyecto.
<b>U76</b>	
<b>Lineamiento Ecológico L3</b>	
El uso de suelo podrá ser agrícola, pero de preferencia agroforestal.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas por lo que el criterio no resulta aplicable.
El uso de suelo podrá ser forestal productivo, pero con provisión de bienes y servicios ambientales.	El proyecto no contempla la realización de aprovechamiento de recursos forestales por lo que el criterio no resulta aplicable.
El uso de suelo podrá ser agrícola o pecuario, pero con provisión de bienes y servicios ambientales.	El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias por lo que el criterio no resulta aplicable.
El uso de suelo podrá ser agrícola o pecuario.	El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias por lo que el criterio no resulta aplicable.
El uso de suelo deberá ser para la provisión de bienes y servicios ambientales.	Para efectos de mantener el uso para bienes y servicios ambientales se mantendrá la Zona de Conservación

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	contemplada por el Proyecto, y una muy baja densidad de población y mínima superficie de desplante.
<b>U73</b>	
<b>Lineamiento Ecológico L6</b>	
El uso del suelo deberá ser forestal productivo, con provisión de bienes y servicios ambientales.	Si bien el proyecto contempla conservar una superficie importante de suelo forestal, no es un Proyecto de tipo Forestal Productivo.
Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración por lo que el criterio no resulta aplicable. Aunque se procurará el mejoramiento de las áreas de conservación y espacios libres.
Las actividades de restauración, deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno (incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa).	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración por lo que el criterio no resulta aplicable. Aunque se procurará el mejoramiento de las áreas de conservación y espacios libres.
Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieran disminuir la pérdida de la función productiva.	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración por lo que el criterio no resulta aplicable. Aunque se procurará el mejoramiento de las áreas de conservación y espacios libres.
<b>U73 y U76</b>	
<b>Lineamiento Ecológico L7</b>	
Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables de acuerdo con sus planes municipales de desarrollo urbano.	El Proyecto se realiza en apego a lo establecido por el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé , Valle de Bravo, publicado en la Gaceta Oficial del Estado el 26 de noviembre de 2015, mismo que refiere un Uso de Suelo H3000 B Habitacional Campestre de densidad 3000.
Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con amenaza de deslizamiento o en caso necesario deberá incluir medidas de prevención y control.  Estas disposiciones deben incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	El proyecto no se localiza en zonas con amenaza de deslizamiento.
Se deberá de poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación muy alto y alto.	Dicho criterio resulta aplicable a las autoridades competentes.
<b>U73 y U76</b>	
<b>Lineamiento Ecológico L8</b>	

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas.	Dicho criterio resulta aplicable a las autoridades competentes.
Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	Dicho criterio resulta aplicable a las autoridades competentes.

En virtud de los lineamientos y criterios ecológicos antes referidos, se puede concluir que el Proyecto guarda concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca.

Al respecto, y toda vez que los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional son instrumentos inductivos respecto del Uso de Suelo, y que tal y como se ha señalado la poligonal del terreno en el que se ubicará el proyecto, se encuentra inmersa dentro de tres áreas naturales protegidas, deberá atenderse a la especificidad de que se establezcan para dichas áreas en los ordenamientos legales aplicables, o bien en los Programas de Manejo que correspondan.

### III.3.2. RESERVA DE LA BIÓSFERA DE LA MARIPOSA MONARCA.

La actual Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca se creó mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de noviembre de 2000 con una superficie total de 56,259 ha. La reserva se compone de tres zonas núcleo con una superficie de 13,551 hectáreas rodeadas por zonas de amortiguamiento que alcanzan un total de 42,707 hectáreas.

Esta ANP se localiza entre los estados de México y Michoacán, se encuentra comprendida dentro de los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro, y Aporo en el Estado de Michoacán. Sus coordenadas geográficas extremas son: para Altamirano 19° 59' 42" y 19° 57' 07" latitud norte y 100° 09' 54"; y 100° 06' 39" longitud oeste y para el corredor Chincua-Cerro Pelón son 19° 44' 27" y 19° 18' 32" latitud norte y 100° 22' 26" y 100° 09' 07" longitud oeste.

Los accesos principales a la Reserva son por las carreteras México-Toluca Zitácuaro; Ahí se puede acceder al santuario de Cerro Pelón o tomar la carretera que va hacia Angangueo y San José del Rincón, donde se puede entrar a los santuarios de Chivati- Huacal, Sierra Campanario y Chincua. Otra ruta que se puede tomar es la autopista México-Morelia-Guadalajara y en el entronque de Maravatío se va hacia Ciudad Hidalgo, se toma la desviación a Aporo y se continua hacia Angangueo o hacia Zitácuaro. Al santuario de Altamirano se llega por la autopista México-Morelia- Guadalajara y se toma la desviación hacia Contepec desde este poblado se puede entrar al santuario de Cerro Altamirano.

La mayor parte de los poblados están fuera del Área Natural Protegida, no obstante, influyen en el área poblados como: Tlalpujahuá, el Oro, Maravatío, Senguio Aporo, Ocampo, Zitácuaro y sólo Angangueo se encuentra dentro de la Reserva.



Ahí se reúnen millones de mariposas formando los santuarios en Cañada Oscura, El Zacatonal, Mojonera Alta, Llano del Toro, El Rosario, Piedra Boluda, Cerro Blanco, Mesa Chica, el Cedral, Carditos, Lomas de Aparicio y Santa Teresa dentro de los polígonos protegidos por el decreto, así como en Puerto Morillo, Pizacuaro, San Andrés, Puerto Bermeo, el Picacho, Piedra Herrada, San Francisco Oxtotilpan y Palomas fuera del Área Natural Protegida (Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, 2001).

Tomando en cuenta la información anterior el área del proyecto **no se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera**, ni dentro del Sistema Ambiental Regional en que se encuentra inmerso el Proyecto.

### III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

De acuerdo con la LGEEPA, se consideran ANPs, las siguientes: [i] Reservas de la Biósfera; [ii] Parques Nacionales; [iii] Monumentos Naturales; [iv] Áreas de Protección de Recursos Naturales; [v] Áreas de Protección de Flora y Fauna; [vi] Santuarios; [vii] Parques y Reservas Estatales; [viii] Zonas de conservación ecológica municipales; y [ix] Áreas destinadas voluntariamente a la conservación. Son ANP's competencia de la Federación.

Dentro de las ANPs decretadas de competencia Federal que guardan relación con el Proyecto se encuentran los siguientes:

- a) El Área de Protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec; y
- b) Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca.

#### III.3.1. ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES "ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC.

El Área de Protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec", fue creada mediante decreto del Ejecutivo Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 1941, recategorizada mediante decreto publicado el 25 de junio de 2005.

El Área Natural Protegida, cuenta con una superficie total de 148,843.04 ha. Se localiza dentro de los Territorios del Estado de México y Michoacán en los siguientes municipios: Municipio de Temascaltepec, Valle de Bravo, Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Otzoloapan, San Simón de Guerrero, Santo Tomas, Villa de Allende, Villa Victoria y Zinacantepec (Estado de México); Susupuato y Zitácuaro (Figura III.9).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

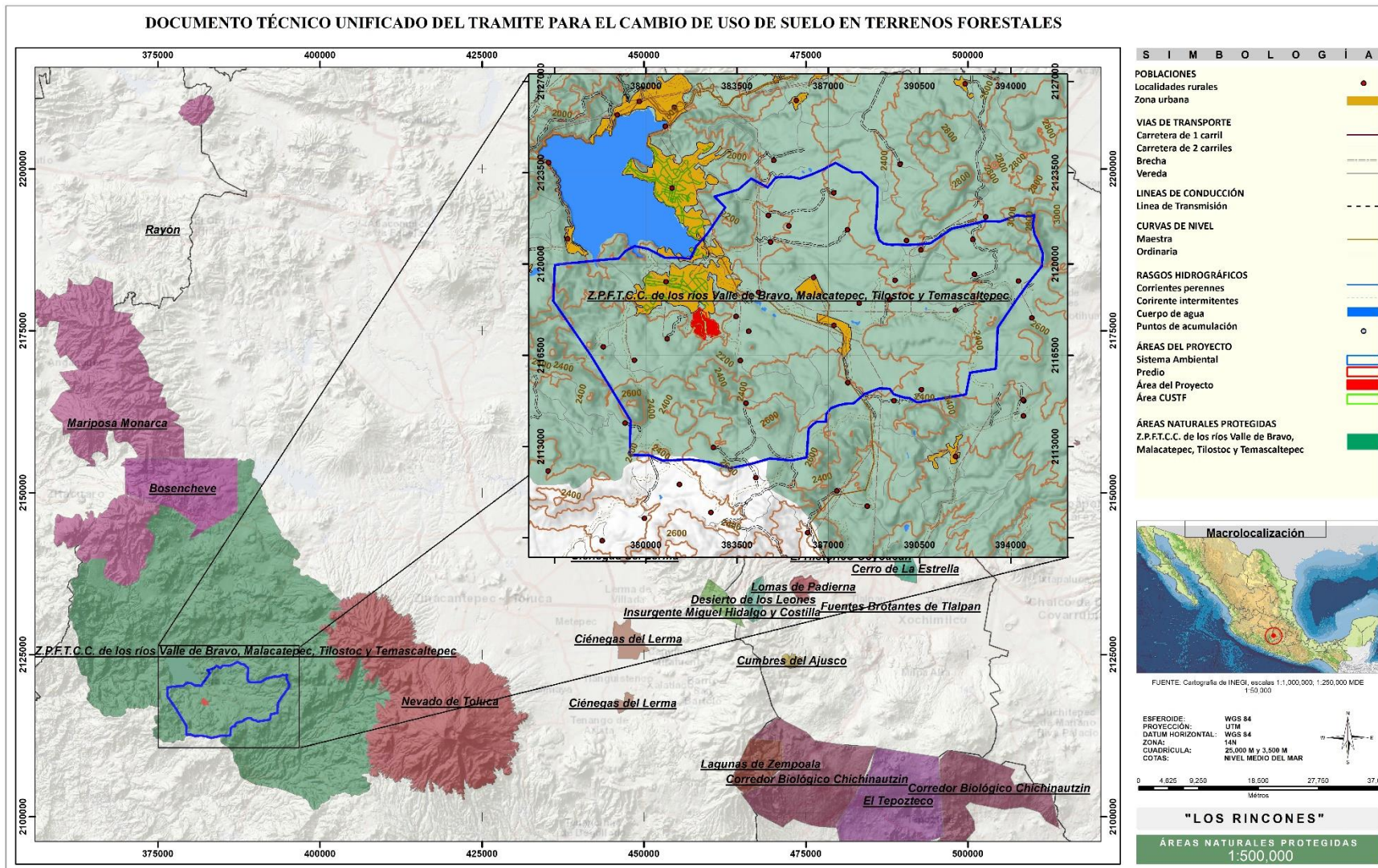


Figura III. 8. Superficie que abarca el área natural protegida.

Toda vez que el proyecto se ubica dentro de la superficie comprendida para el Área Natural Protegida "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec", y no obstante se considera desde una óptica jurídica que el instrumento rector aplicable para regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos es en el caso que nos ocupa **el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé**, se considera importante exponer la manera en que el Proyecto resulta compatible con el Decreto de Creación y Recategorización del Área Natural Protegida en comento.

El objetivo bajo el cual fue creada la "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec" fue de conformidad con el Decreto del 15 de noviembre de 1941 el siguiente:

**"PRIMERO.-** Que la Comisión Federal de Electricidad de acuerdo con el Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo, para generación de energía eléctrica ha ejecutado obras importantes a fin de poder utilizar las aguas del río Tilostoc, formado por los Ríos Valle de Bravo y Malacatepec.

**SEGUNDO.-** Que para aumentar el caudal utilizable de dicho río, la Comisión Federal de Electricidad ha proyectado derivar el río Temascaltepec hacia la cuenca del río Valle de Bravo.

**TERCERO.-** Que asimismo y para aumentar el caudal indicado, se hace necesario impedir la continuación de la tala inmoderada que se viene haciendo de los bosques existentes en las cuencas de los cuatro ríos, tala que ha provocado una disminución apreciable de las aguas permanentes de estos y el arrastre de una mayor cantidad de sedimentos, con grave perjuicio al desarrollo hidroeléctrico de referencia.

**CUARTO.-** Que para lograr la última finalidad señalada en el considerando anterior y siendo de utilidad pública la conservación forestal, se hace indispensable el establecimiento de una zona protectora forestal, de acuerdo con los estudios técnicos elaborados para el caso por el Servicio Forestal, los cuales están debidamente fundados".

Por su parte el decreto de recategorización del Área Natural Protegida en comento del 23 de junio del 2005, señala textualmente lo siguiente: *"Que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas órgano administrativo desconcentrado de esta Secretaría de Estado, en coordinación con Gobierno del Estado de México, ha realizado los estudios y análisis con base en los cuales se ha determinado que las condiciones que dieron lugar al establecimiento de la zona protectora forestal a que se refiere el cuarto considerando no se han modificado sustancialmente; que los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se estableció, corresponden a los objetivos señalados en la fracción VI del artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por sus características dicha zona protectora forestal es congruente con lo que estipula el artículo 53 del ordenamiento jurídico de referencia..."*

De lo anterior, resulta claro que el propósito de la creación y Recategorización Área de Protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec", es precisamente la protección de suelo forestal para la captación de agua por parte de la cuenca, en principio para permitir el desarrollo hidroeléctrico de la región y actualmente como una de las cuencas que dotan de agua potable a la zona metropolitana de la Ciudad de México y municipios conurbados del Estado de México.

Al respecto, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 47 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, debe realizarse una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos, y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, que permita la delimitación de actividades en las áreas naturales protegidas la cual se llevara a cabo a través de zonas y subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo, siendo estas las zonas núcleo y las zonas de amortiguamiento, las cuales a su vez se dividen en subzonas.

En relación con lo anterior, la “Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec” no cuenta con la determinación de zonas núcleo ni de amortiguamiento decretadas que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos, y socioeconómicos, que permita la delimitación de actividades en las diferentes zonas de la superficie; siendo que tampoco se cuenta a la fecha con un Programa de Manejo vigente publicado en el Diario Oficial de la Federación.

En este sentido, es importante señalar que de conformidad con lo establecido por el artículo 53 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siendo que de conformidad con lo establecido por el artículo 47 Bis 1 del ordenamiento antes señalado en las zonas de amortiguamiento de dichas ANP, se pueden establecer cualesquiera la de las subzonas previstas en el artículo 47 Bis, entre ellas, la subzona de Asentamientos Humanos.

Por lo anterior, y ante la inexistencia de una adecuada identificación y delimitación de los elementos biológicos, físicos y socioeconómicos de las porciones del territorio que conforman el Área Natural Protegida en comento, y con la finalidad de establecer la congruencia del proyecto con la zona de protección, debe considerarse que la superficie donde se desarrollará el Proyecto colinda con la parte suroriente del Área de Avándaro vecindad casi inmediata con Hotel y Club de Golf Avándaro al Norte del predio, motivo por el cual aún y cuando el predio mantiene un grado de conservación ambiental medio, las inmediaciones se encuentran afectadas por impactos antropogénicos que incluyen zonas urbanas, infraestructura carretera y turística; motivo por el cual de acuerdo con dichas características de la zona y en virtud de ser una zona urbana o urbanizable de conformidad con el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, es una zona apta para el desarrollo de asentamientos humanos, misma que se encuentra permitida por el artículo 47 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, antes referido.

Asimismo, y por lo que respecta a los objetivos de creación y recategorización del ANP, es decir, la protección de suelo forestal para la captación de agua por parte de la cuenca, el Proyecto, tal y como se ha señalado el Programa Maestro del Proyecto pretende desplantar únicamente el número permitido de viviendas dejando un 26% como áreas verdes en el proyecto, más el área privativa de cada lote donde no está permitido desplantar que es del 40% en cada lote; asimismo, el proyecto se encuentra diseñado para no afectar zonas federales definidas por los escurrimientos sin afectaciones a la vegetación riparia.

De igual forma, tal y como se ha señalado dentro de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VII se encuentran las siguientes:

- ✓ Obras de conservación de suelos para mitigar la erosión provocada por el despalme y excavación a cielo abierto, las cuales una vez implementadas tendrán como efecto que la cantidad de suelo que se erosionaría sería menor a la que se da en condiciones actuales.
- ✓ Áreas de restauración y reforestación.
- ✓ Realización de las actividades de preparación del sitio (trazo y excavación) cuando no exista escurrimiento (en temporada de estiaje).
- ✓ Obras de captación de agua que logren mitigar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la flora, esto debido a la disminución de la cobertura del estrado arbustivo, herbácea y pastos en la superficie con suelo retenido, por un volumen ligeramente superior a lo que se tiene estimado que se dejaría de infiltrar con el cambio de uso de suelo.

Por último, se señala que el desarrollo del proyecto no implicará el desarrollo de actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre.

Derivado de lo anterior, se concluye que el Proyecto puede vincularse con los objetivos establecidos en el decreto de creación y recategorización del Área de Protección de Recursos Naturales "*Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec*",

Cabe señalar que al coexistir áreas naturales protegidas de competencia estatal dentro de la poligonal comprendida por el Área de Protección de Recursos Naturales "*Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec*", y al ser ésta un área sobre la que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, debe considerarse como un criterio de interpretación jurídica respecto de los instrumentos de regulación ecológica la prevalencia de la regulación federal sobre la estatal, motivo por el cual debe predominar lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas; ordenamiento que tal y como se ha señalado, por lo que respecta a la regulación ambiental, considera factible el establecimiento de asentamientos humanos en virtud de las condiciones ambientales de la superficie en la que se desarrollará el Proyecto.

### III.3.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que los Gobiernos de los Estados y de la Ciudad de México, en los términos que señale la legislación local en la materia, podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías de manejo que establezca la legislación local. Dichas Áreas Naturales Protegidas no podrán establecerse en zonas previamente declaradas como áreas naturales protegidas competencia de la federación, salvo por lo que respecta a las Áreas de Protección de Recursos Naturales.

En el Estado de México, se promueve con gran interés la preservación de sus recursos naturales, la misión del gobierno del Estado se ha dado a la tarea de detectar y establecer zonas protegidas y de conservación, tanto por su flora y fauna, como de su entorno natural, basado en la importancia que reviste el conservar los recursos naturales, en beneficio de las generaciones futuras, en el entendido de que si no se conservan y se aprovechan mejor los recursos naturales, la entidad corre el riesgo de perder su biodiversidad y su riqueza natural.

El conservar y proteger hoy los recursos naturales, permitirá en un futuro inmediato, establecer nuevas y mejores estrategias de tipo sustentable para el aprovechamiento ordenado y técnicamente justificado, tanto de los recursos que actualmente se aprovechan, como de aquellos que no han sido aprovechados para actividades económicas.

En este sentido el Código para la Biodiversidad del Estado de México, establece que las Áreas Naturales Protegidas son zonas del territorio del Estado de México respecto de las cuales ejerza su jurisdicción y en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana y que requieran ser restaurados o preservados para salvaguardar la diversidad para salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento racional de los elementos y recursos naturales mejorando la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

#### *III.3.3.1. Parque Estatal "Santuario del Agua Valle de Bravo".*

El parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo" fue creado mediante Declaratoria del Ejecutivo del Estado de México, publicada en el Periódico Oficial del 12 de noviembre de 2003.

Cuenta con una superficie de 15,365-23-55.27 ha, que comprenden zonas forestales, de matorral y selva baja caducifolia, zonas de manantiales, cauces de ríos, y arroyos, estas son el origen principal de las interrelaciones de los factores bióticos y abióticos que se recirculan la materia y energía en medio, debido a la captura y consecuentemente infiltración al subsuelo primordialmente las aguas de lluvia.

El Resumen Ejecutivo del Programa de Conservación y Manejo del Parque Estatal fue publicado en el Periódico Oficial del Estado el 8 de febrero de 2007. Siendo su objetivo general el proteger, conservar y restaurar el parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo", a través del establecimiento de bases de planificación con la finalidad de dar un aprovechamiento sustentable a los recursos físicos, biológicos y humanos.

Al respecto, dentro del Diagnóstico Ambiental realizado al área se establece que en las partes bajas como valles o cuencas, donde la altitud es menor, el cambio de uso de suelo es muy notable, en ellas, las actividades de la región se comienzan a desarrollar, acentuándose a medida que se interiorizan en la subcuenca tributaria, algunos usos como: agrícola, pastizal y uso mixto (agrícola – habitacional) por lo tanto la mancha urbana avanza de forma irregular, pero aceleradamente y con ello la disminución de áreas forestales, dando lugar a nuevos núcleos de población.

#### **\* Zonificación del ANP.**

La zonificación interna del manejo del área se propuso con los niveles de densidad forestal, así como las características físicas, geológicas y naturales entre otras, mismas que se explican a continuación.

#### **✓ Zonas de Protección**

Son aquellas que conservan sus características ecológicas originales para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ambientales, salvaguardando la diversidad genética de las especies silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Además, son superficies donde se establecerán estrategias, restricciones, métodos y acciones para evitar daños, así como el incremento del deterioro al medio ambiente y sus sistemas, ocasionado principalmente por las actividades humanas.

Objetivo de las Zonas de Protección: Proteger e incrementar la recarga, captación, escurrimiento superficial y las fuentes más importantes de generación y almacenamiento de agua, así como la manutención de la cobertura forestal, zonas de recarga y otros sitios de interés.

La protección se plantea para sitios con las siguientes características;

- Rango Foresta Z1 (zonas de alta densidad de cobertura forestal de 71 a 100%)
- Áreas localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- Pendientes mayores a 45° o 100%
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Manantiales (radio de 300 m) y su cuenca de captación
- Márgenes de cuerpos de agua y cauces naturales
- Sitios Arqueológicos
- Coladas Lávicas
- Zonas de recarga
- Zonas con alta riqueza biológica
- Zonas con alta belleza escénica
- Zonas de hábitat de flora y fauna silvestre bajo algún grado o estatus de protección.

✓ **Zonas de conservación.**

Las zonas de conservación implican el mantenimiento de los recursos naturales existentes y de sus procesos, permitiendo el uso productivo mínimo y de manera condicionada a no rebasar la capacidad de carga. En este caso, es necesario realizar medidas más de carácter preventivo que correctivo, como la prevención y el combate de incendios, plagas y enfermedades, así como la tala clandestina. Adicionalmente se permiten actividades comparables con el ecoturismo, campismo, administración de unidades de manejo de flora y fauna silvestre (UMA's), protección por pago de servicios ambientales entre otros. En la Figura III.10 se observa Parque Estatal "Santuario del Agua Valle de Bravo", respecto al Proyecto.

- Rango Forestal Z2 (36-70%)
- Calidad escénica
- Cuerpos de agua
- Zonas de recarga
- Zonas Forestadas
- Formaciones geológicas

✓ **Zonas de restauración.**

Objetivos: La restauración es la manera de revertir los daños ocasionados por el hombre hacia el ambiente de manera directa, e indirecta, la restauración puede ser mediante métodos preventivos y correctivos.

La restauración se plantea para áreas con uno o varios recursos naturales muy deteriorados, estableciendo medidas técnicas de rehabilitación ecológica integral a zonas con características como;

- Rango Forestal Z3 (cobertura forestal de (1 a 35%)
- Áreas con bosques con zonas clareadas
- Restauración de sitios erosionados
- Control de cárcavas
- Restauración de áreas tributarias de manantiales

✓ **Zonas de aprovechamiento.**

El aprovechamiento se basa en el uso sustentable y racional de los recursos naturales. Esto puede darse en zonas de conservación, en zonas de restauración, área de uso de suelo mixto, zonas de uso agrícola, zonas de pastizal, centros de población, zonas urbanas consolidadas, **zonas urbanas programadas** y cuerpos de agua, estos aprovechamientos se realizarán en base a los criterios de las actividades permisibles y prohibidas de cada zona y área.

Las áreas de aprovechamiento sustentable en el parque son las siguientes:

- Uso de suelo agrícola
- Uso de suelo mixto (Agrícola/habitacional)
- Uso de suelo pastizal
- Zonas turísticas
- Zonas destinadas a actividades económicas productivas
- Zonas urbanas consolidadas
- Zona urbanizable programada



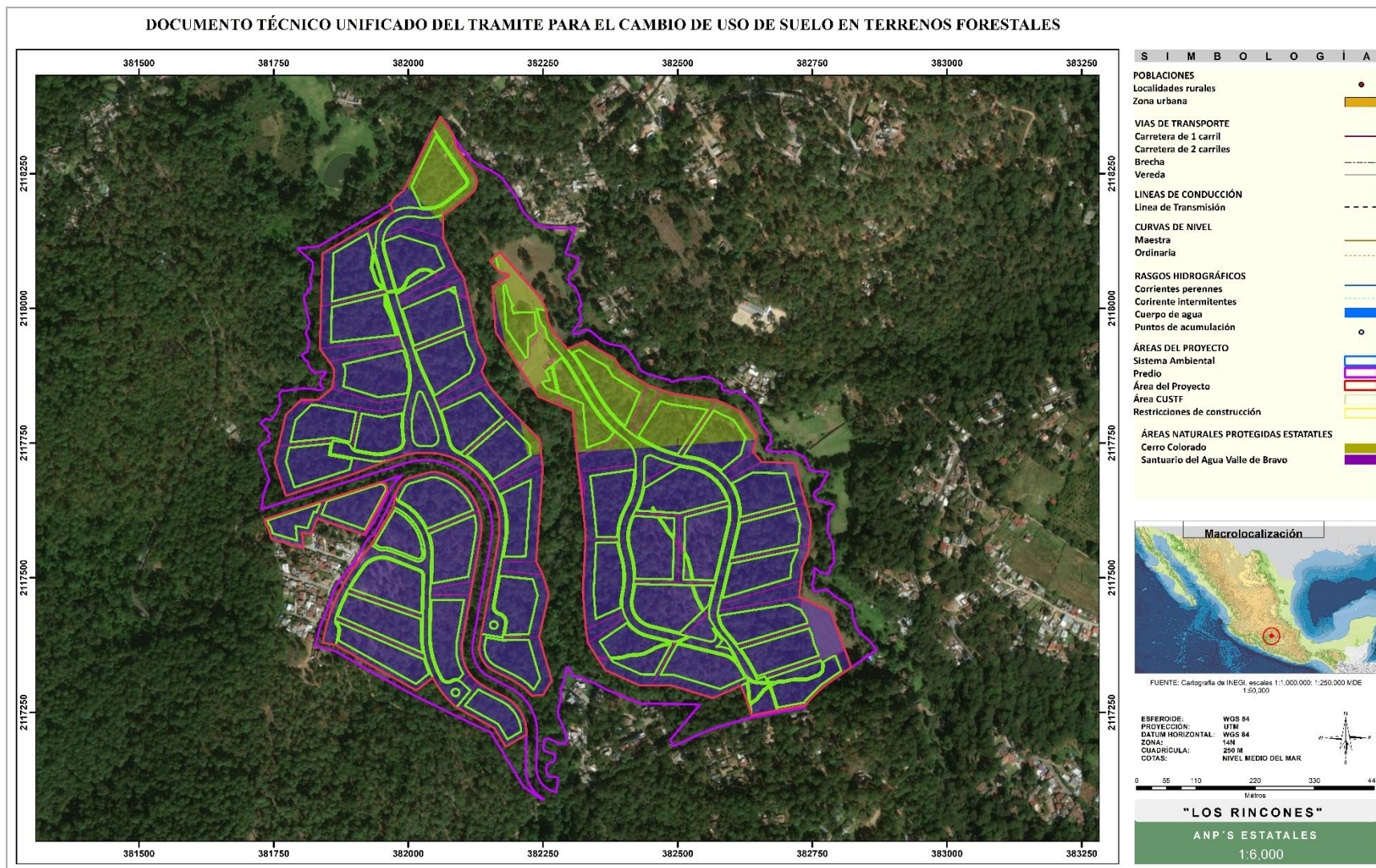


Figura III. 9. Área Natural Protegida “Santuario del Agua Valle de Bravo”.

Derivado de lo anterior, se concluye que el programa de manejo del ANP establece para su territorio una zonificación, resultado de un análisis integral de los diferentes datos generados en el diagnóstico efectuado. Las zonas delimitadas son: de Protección, de Conservación, de Restauración, Zona Urbana, Centros de Población y de Aprovechamiento.

Ahora bien, y por lo que respecta el área del proyecto, este se ubica dentro de las Zonas de Conservación y Zona Urbana (Tabla III.22).

Tabla III. 22. Superficie que abarca el ANP dentro de la poligonal del Área del Proyecto.

NO.	TIPO DE USO	NOMBRE	SUPERFICIE DE ANP (HA)	COMPONENTE	SUPERFICIE DEL ÁREA DEL PROYECTO (M <sup>2</sup> )	SUPERFICIE DE INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL ANP (HA)
1	Parque Estatal	Santuario del Agua Valle de Bravo	20.941	Predio	737700.00	31.883

De acuerdo con el Resumen Ejecutivo del Programa de Manejo del ANP Santuario del Agua Valle de Bravo, publicado en la Gaceta Oficial del Estado el 8 de febrero de 2007, las actividades permitidas y prohibidas en la zona de Conservación son las siguientes:

- **Permitidas:** Aprovechamiento de flora y fauna para uso doméstico; aprovechamiento forestal en zonas de mediana densidad; caza tradicional, con restricciones en épocas de veda; colectas científicas; uso de manantiales condicionados a las necesidades, permisos y normas otorgadas por la CNA; saneamiento forestal (poda de árboles muertos o plagados, limpiezas de monte); recolección de madera caída naturalmente; control de incendios; construcción y mantenimiento de brechas cortafuego; reforestación; estudios e investigaciones; actividades ecoturísticas; administración de unidades de manejo de fauna y flora silvestre; **zonas campestres de baja densidad** (de conformidad con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo).
- **Prohibidas:** Aprovechamiento forestal en zonas de baja densidad; cambio de uso del suelo no controlado; actividades agrícolas no controladas; y actividades de extracciones maderables no sustentables.

En consideración al listado anterior de actividades, el proyecto resulta congruente con lo establecido para las zonas de Conservación del ANP, ya que, si bien prohíbe los cambios de uso de suelo no controlados, el Documento Técnico Unificado que se formula se sustenta en la normatividad vigente aplicable en materia forestal y de impacto ambiental, y considera los diversos instrumentos normativos vinculados al proyecto, lo que da un carácter de controlado y ordenado al cambio de uso del suelo que se persigue.

Con relación a lo anterior, es importante señalar que el Proyecto se desarrollará a pie del Circuito Avándaro, por lo cual, el área presenta alteraciones históricas por actividades antropogénicas, pero por su ubicación es parte del Área Natural Protegida.

Al respecto, el Documento Técnico Unificado que se formula pretende coadyuvar al crecimiento urbano ordenado en el municipio. En las medidas preventivas y de mitigación incluidas, son tomados en consideración criterios orientados hacia la restauración de los recursos naturales, a través de la compensación de áreas forestales que sustituyan a las que serán objeto del cambio de uso de suelo forestal. De este modo se contribuye a incrementar la superficie arbolada mediante el programa de reforestación que contempla el presente proyecto.

### III.3.3.2. Parque Estatal “Cerro Colorado”.

El Parque Estatal cuenta con una superficie de 120.62 hectáreas, sin contar con Programa de Manejo. Comprende zonas forestales de bosque templado, que junto con los demás bosques que tiene Valle de Bravo genera un paisaje que permanece la mayor parte del tiempo siempre verde.

Tabla III. 23. Superficie que abarca el ANP dentro de la poligonal del Área del Proyecto.

NO.	TIPO DE USO	NOMBRE	SUPERFICIE DE ANP (HA)	COMPONENTE	SUPERFICIE DEL ÁREA DEL PROYECTO (M2)	SUPERFICIE DE INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL ANP (HA)
1	Área de Conservación	Cerro Colorado	20.941	Predio	737700.00	4.313

La Superficie que comprende se desprende de los datos vectoriales de CONABIO, 2015 en su carta de Áreas Naturales Protegidas Estatales.

En relación con lo anterior, es importante indicar que tal y como se ha señalado el área presenta alteraciones históricas por actividades antropogénicas, pero por su ubicación es parte de la reserva.

Al respecto, la reserva fue creada a través del Plan del Centro de Población Estratégico de Valle de Bravo, publicado en la Gaceta de Gobierno el 22 de abril de 1991, es decir, en un instrumento de regulación de Desarrollo Urbano, siendo que el desarrollo del Proyecto desde la perspectiva urbana se fundamenta en un instrumento de regulación posterior, y específico, a saber, el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé.

Al respecto, el Documento Técnico Unificado que se formula pretende coadyuvar al crecimiento urbano ordenado en el municipio. En las medidas preventivas y de mitigación incluidas, son tomados en consideración criterios orientados hacia la restauración de los recursos naturales, a través de la compensación de áreas forestales que sustituyan a las que serán objeto del cambio de uso de suelo forestal. De este modo se contribuye a incrementar la superficie arbolada mediante el programa de reforestación que contempla el presente proyecto (Figura III.11).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

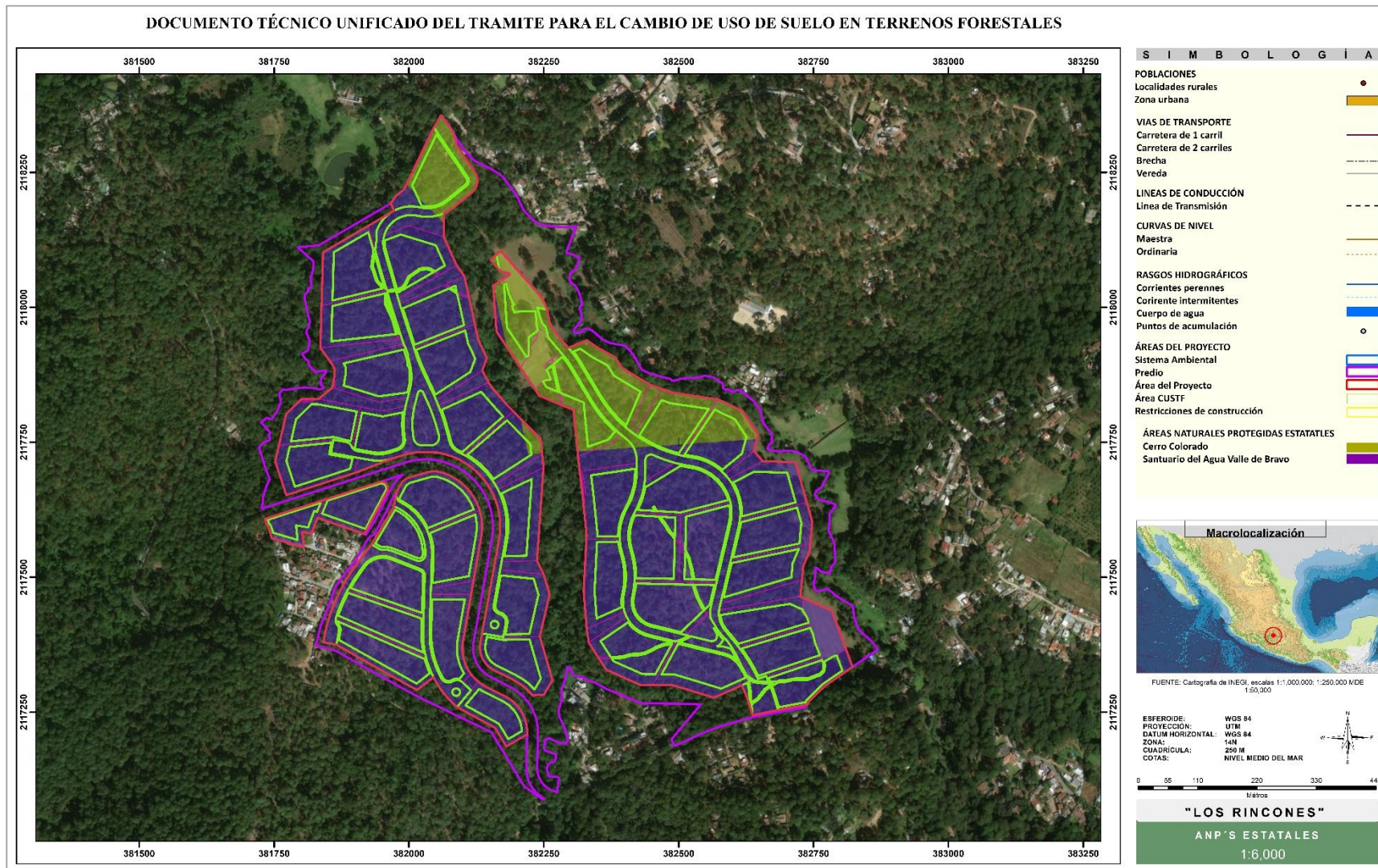


Figura III. 10. Ubicación del proyecto respecto a las ANP de tipo Estatal.

### III.3.5. OTRAS ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL.

A continuación, se exponen algunas características correspondientes a las áreas de importancia ambiental no consideradas en los párrafos anteriores.

#### *III.3.5.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves*

El programa de las AICAS es el resultado de una iniciativa conjunta de la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX) y BirdLife International que, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica, la CONABIO y el INE y con la participación de expertos produjeron una red de áreas importantes para la conservación de las aves en México. Dicha red o regionalización, a diferencia de las anteriores, fue determinada por asociaciones científicas de ornitólogos, el CIPAMEX y BirdLife International, y fue realizada con base en tres talleres participativos que se efectuaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas (Benítez y Col. 1999).

En dichos talleres se determinaron ciertos criterios que fueron agrupados en cinco categorías: (a) categoría 1, sitio en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; (b) Categoría 2, el sitio mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido; (c) Categoría 3, el sitio mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; (d) Categoría 4, sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos y (e) Categoría 5, sitios importantes para la investigación ornitológica.

Para México se reportan un total de 230 AICAS declaradas, de las cuales, de acuerdo con el mapa de las regiones AICAS (CONABIO, 2000), el área del proyecto, no se ubicará o no se encuentra dentro de ningún área o región AICA (Figura III.12).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

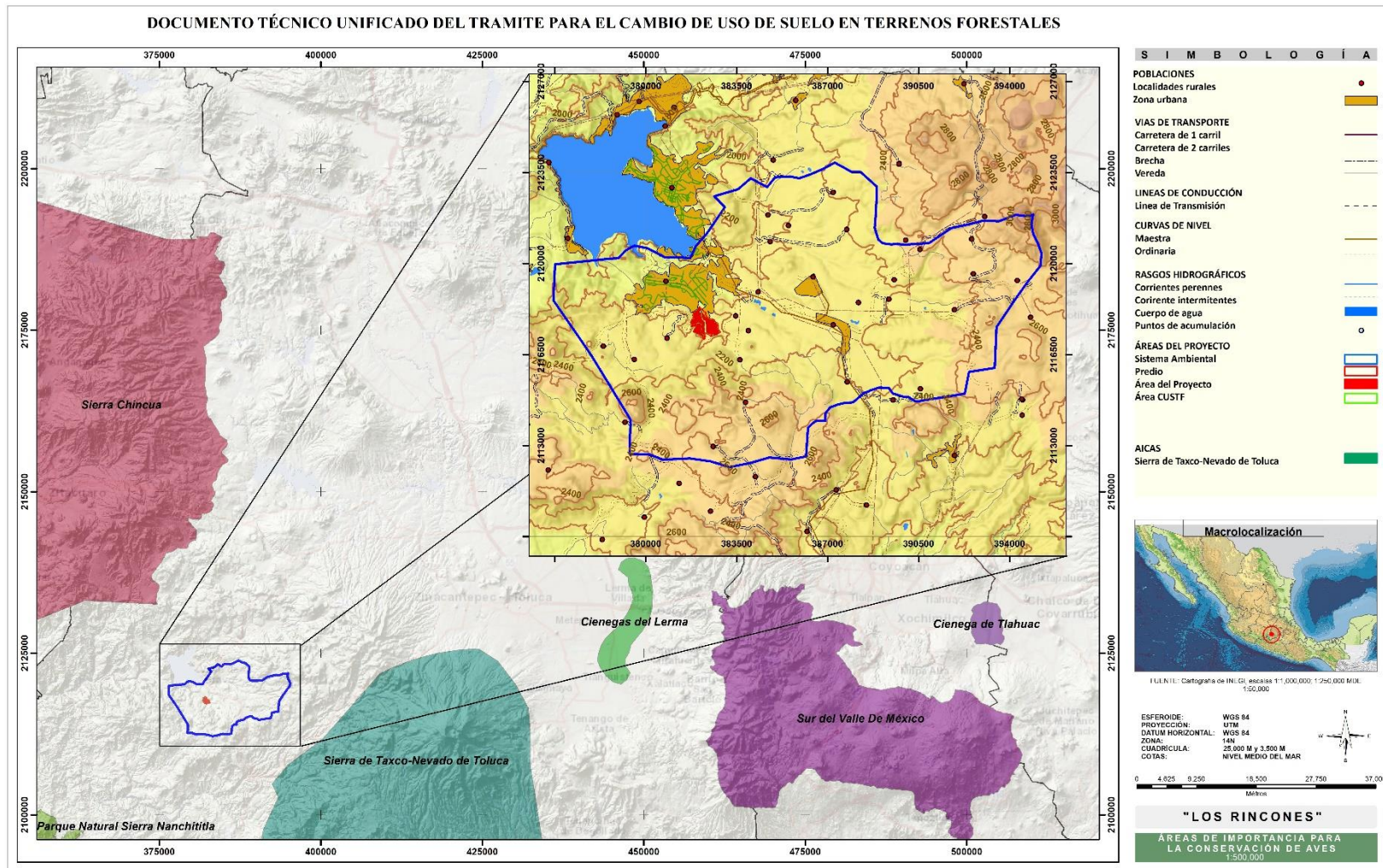


Figura III. 11.. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS

### *III.3.5.2. Regiones terrestres prioritarias.*

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Al respecto, el área del proyecto en ningún momento pasa o atraviesa sobre alguna Región Terrestre Prioritaria (Figura III.13).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

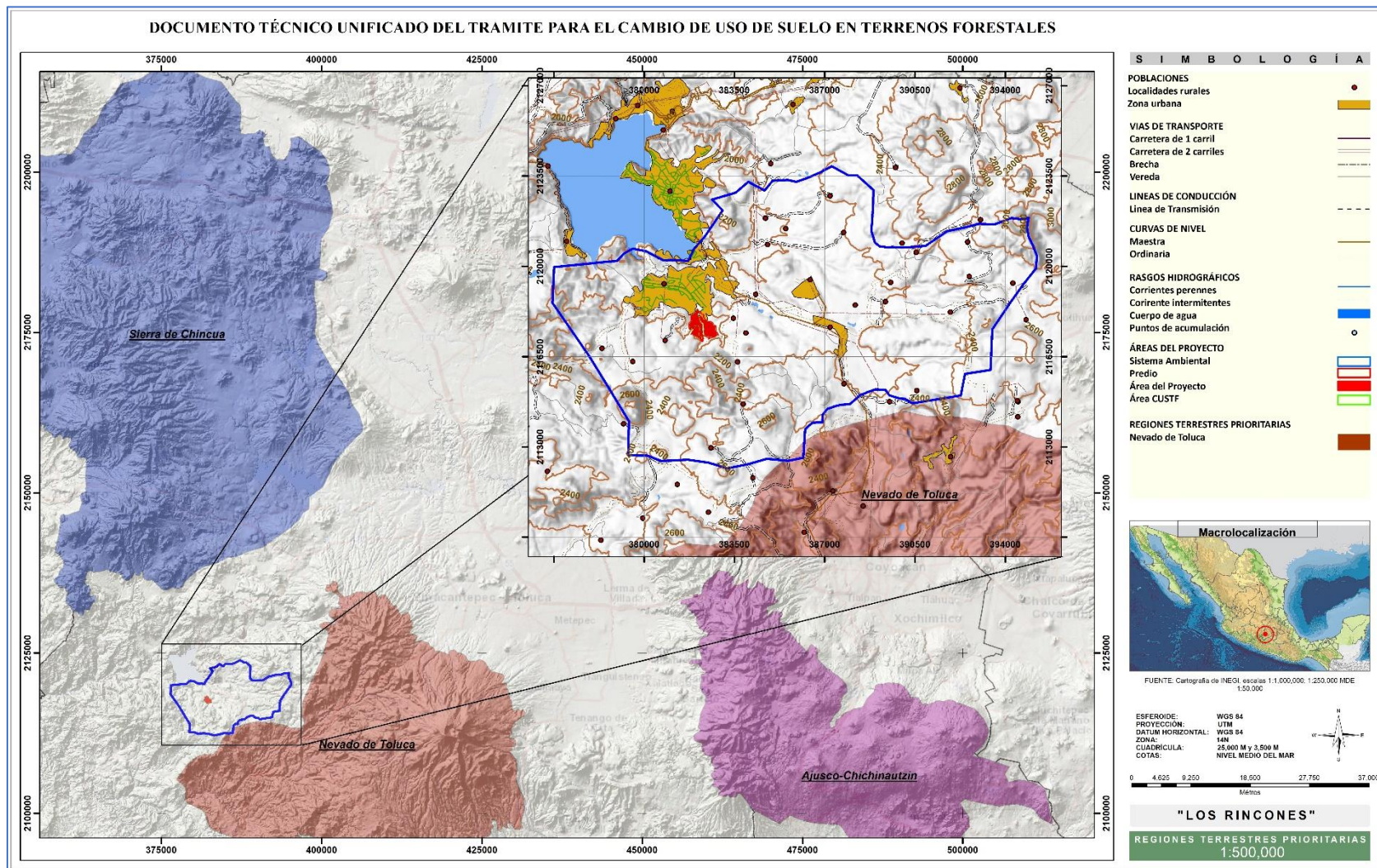


Figura III. 12. Ubicación de proyecto respecto a una RTP.



#### *III.3.5.3. Sitios Ramsar.*

De acuerdo a datos de la CONANP, México se adhirió a este Convenio en 1986, contando en la actualidad con 130 sitios RAMSAR en una superficie de casi nueve millones de hectáreas. Incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas. No obstante, el proyecto se encuentra fuera de estas áreas (Figura III.14).

Con base en lo anterior, los trabajos que se efectuarán para la construcción del Proyecto, las regiones antes mencionadas no se verán afectadas y/o alteradas en su entorno, dado que, en el área contemplada para la construcción del proyecto, no se encuentra dentro de los polígonos de alguna región prioritaria de conservación, por lo que no se ocasionará efectos negativos ambientales en dichas regiones.

#### *III.3.5.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias.*

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias permiten tener un panorama general de la situación de las principales cuencas, subcuencas y sistemas acuáticos del país, considera patrones sociales, económicos y de biodiversidad, esto con el fin de tener un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo en investigación, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales (Arriaga, et al., 2008). En México se tienen identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias (RHP), de acuerdo con el mapa de las regiones RHP (CONABIO, 2000), el área del proyecto, no se ubicará o no se encuentra dentro de ningún área o región RHP (Figura III.15).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

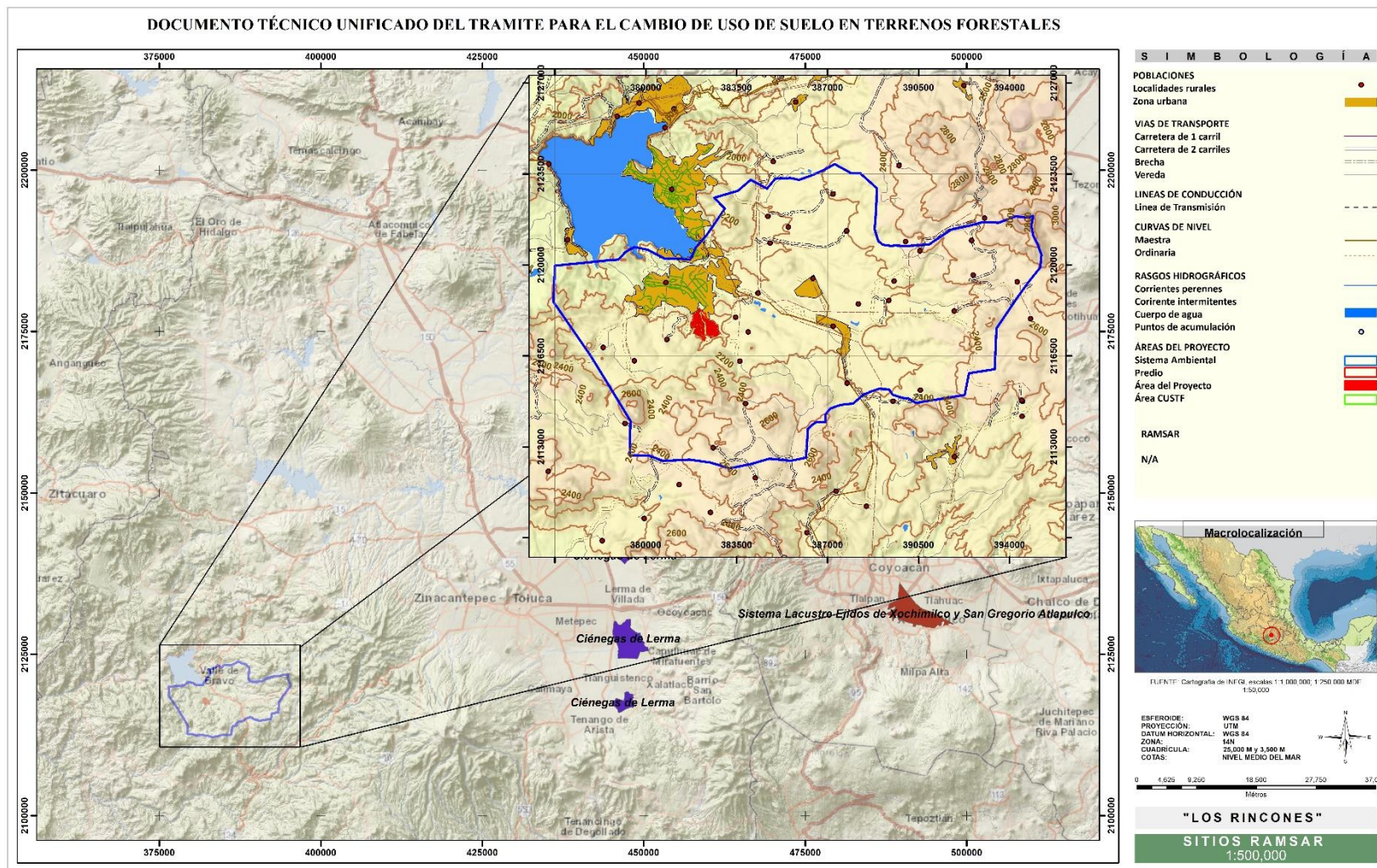


Figura III. 13. Ubicación del proyecto respecto a un sitio RAMSAR.II

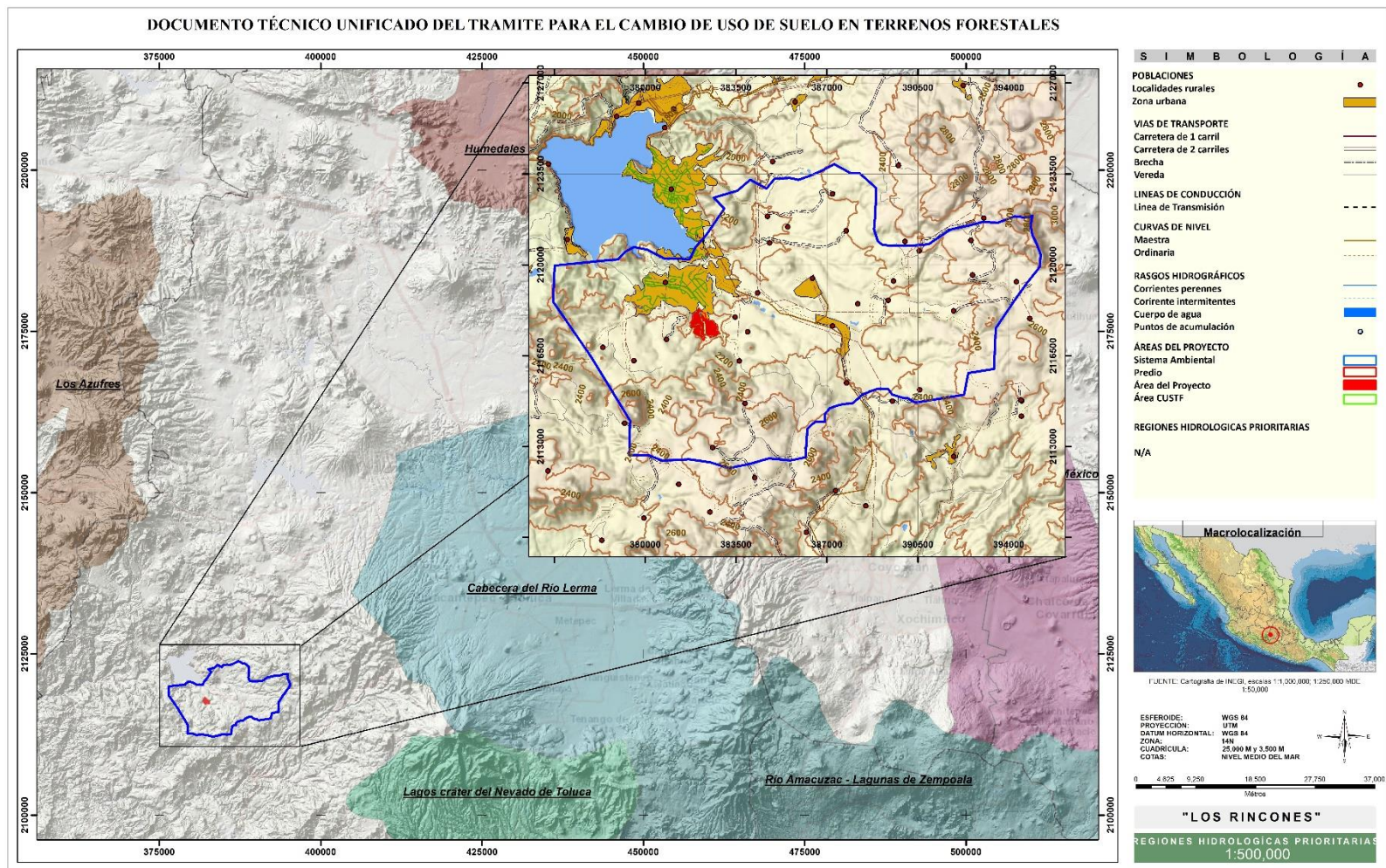


Figura III. 14. Ubicación del proyecto respecto a las RHPs.

### III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM**) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, Normas Oficiales Mexicanas, [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx) ,23/06/17).

Con fundamento en lo anterior se establece que el Proyecto se sujetará a lo establecido en los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica por concepto de: descargas de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, generación de ruidos y de manejo especial, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la Ejecución del Proyecto, en especial a la diversidad biológica que se encuentren bajo un estatus de protección .

Las s normas que se especifican en la Tabla III.24 son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos:

**Tabla III. 24 Especificaciones de la Normas Oficiales Mexicanas y su relación con el proyecto.**

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	OBJETO QUE REGULA	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO JURÍDICO RESPECTO DEL PROYECTO EN ESTUDIO
<b>Vida Silvestre</b>		
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>  <i>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.</i></p>	<p>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.</p>	<p>Como resultado de las labores de prospección de campo y como parte de las acciones de prevención de impactos, se encontró en el predio del proyecto la especie <i>Passerina ciris</i> y <i>Buteo albonotatus</i>. Por lo que para evitar el impacto en estas especies se implementara el programa de reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre como se muestra en el anexo 24.</p>
<b>Aire</b>		
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>  <i>Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i></p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las</p>	<p>Debido a que, en el proceso de ejecución del proyecto, se hará uso de motores que utilizan diésel y gasolina como combustible es necesario tener presentes y no rebasar los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera regulados por estas normas, debiendo ser la SEMARNAT o la</p>

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	OBJETO QUE REGULA	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO JURÍDICO RESPECTO DEL PROYECTO EN ESTUDIO
	condiciones de operación de los vehículos.	autoridad local competente quien certifique que los vehículos automotores no rebasen los límites máximos permisibles.
<b>NOM-044-SEMARNAT-1999</b> , que establece Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kg.	Establece Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kg.	No obstante, los vehículos que serán utilizados deberán contar con el documento que demuestre que reciben el mantenimiento, la afinación de motor correspondiente, que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la norma ambiental indicada. La maquinaria pesada empleada queda exenta de la NOM-045-SEMARNAT-2006.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b> Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
<b>Residuos</b>		
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	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.	Durante las distintas etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos y líquidos, entonces desde el momento de generarse estos residuos, se tendrá cuidado en identificarlos de acuerdo a la clasificación CRIT (corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental) para su adecuado manejo y disposición final.
<b>NOM-004-SEMARNAT-2002</b> Protección Ambiental.- Lodos y Biosólidos.- Especificaciones y Límites Máximos Permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición Final.	Establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con	Se dará cumplimiento a lo establecido en la NOM de referencia, lo anterior, a fin de establecer la peligrosidad o no de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto. y su forma de manejo ambientalmente adecuado.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	OBJETO QUE REGULA	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO JURÍDICO RESPECTO DEL PROYECTO EN ESTUDIO
	el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.	
<b>Suelos</b>		
<b>NOM-060-SEMARNAT-1994.</b> <i>Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal</i>	Tiene por objeto establecer las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal	Para el caso de estudio el aprovechamiento forestal no generará residuos sobre los cauces de corrientes permanentes, intermitentes o perennes. Tampoco habrá desechos líquidos al suelo o cuerpos de agua.  El troceo de árboles se realizará en el sitio de caída del árbol, el arrime de torcería se realizará manualmente y serán transportados a la comunidad más cercana del municipio en donde se le dará aprovechamiento respectivo.
<b>NOM-061-SEMARNAT-1994.</b> <i>Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.</i>	Tiene por objeto establecer las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal.	
<b>Ruido</b>		
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> <i>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.</i>	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	La zona del proyecto tiene la ventaja de estar alejada de los hogares, además de que la topografía ayuda a absorber los ruidos generados por la operación de la maquinaria. En caso contrario para los trabajadores que se encuentren cerca de la maquinaria, se optará por equiparlos con tapones especiales para mitigar el ruido.
<b>Agua</b>		
<b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b> <i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</i>	Su objeto es establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.	Durante la etapa de operación las aguas negras serán conducidas por la red de drenaje sanitario del Proyecto a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales las cuales serán utilizadas en el riego de áreas verdes y servicios al público, misma que deberá cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997. En el momento

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	OBJETO QUE REGULA	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO JURÍDICO RESPECTO DEL PROYECTO EN ESTUDIO
		oportuno se solicitarán los permisos correspondientes.
<b>Edificación sustentable</b>		
Norma Mexicana <b>NMX-AA-164-SCFI-2013</b> , edificación sustentable. Criterios y requerimientos ambientales mínimos.	Esta norma mexicana especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.	Para la realización de este proyecto se ha considerado la manera de mitigar los efectos negativos que llegaran a suscitarse durante su desarrollo, mencionando la manera de mitigar los impactos en el DTU; con ello se cumple las especificaciones de esta Norma Mexicana y se corrobora que el proyecto es altamente viable y sustentable.

### III.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

#### III.5.1. PLAN MUNICIPAL DEL DESARROLLO URBANO DE VALLE DE BRAVO

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado 29 de marzo de 2016, para lo cual se observaron los objetivos y estrategias de ordenamiento urbano y de población, establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano para el Municipio de Valle de Bravo, así como las estrategias relativas a la zonificación y aprovechamiento del suelo, vialidad, protección del medio ambiente, riesgos, infraestructura y equipamiento urbano.

Dicho Plan establece las políticas, normas y estrategias para el desarrollo urbano del Municipio de Valle de Bravo.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Valle de Bravo del plano que lleva el nombre de: Estructura Urbana y Usos del Suelo con clave E-2, el sitio del proyecto se ubica dentro de tres zonas que son: Zona Forestada B (ZFB), Santuario del Agua Valle de Bravo y Área Urbanizable no Programada (AUNP). En la Figura III.16 se muestra la ubicación del sitio del proyecto con respecto a las zonas antes mencionadas.

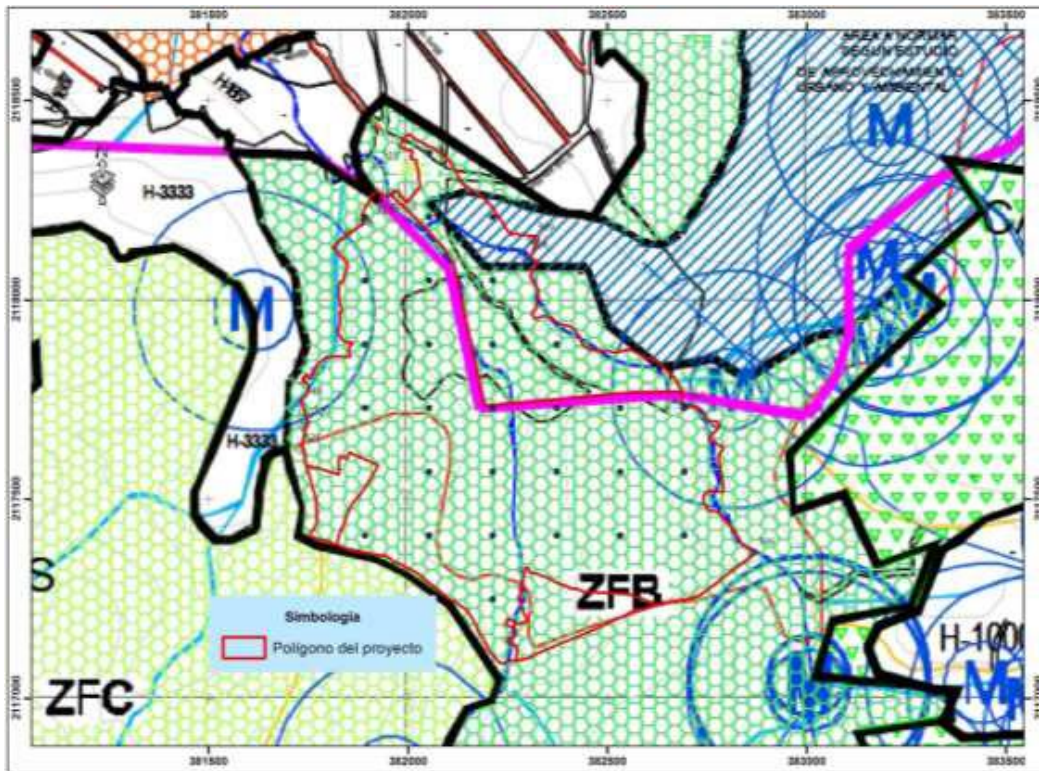


Figura III. 15. Ubicación del sitio del proyecto con respecto al Plan Municipal de Desarrollo Urbano Valle de Bravo

Dado que la mayor parte del Proyecto se encuentra localizada en una Zona Forestada B (ZFB), en la cual, se permite una densidad sumamente baja de una vivienda cada 5 hectáreas. Debiendo tener las construcciones un máximo de dos niveles y 7.5 metros de altura máxima.

Ahora bien, de conformidad con lo establecido por el Libro V del Código Administrativo del Estado de México, (relativo al ordenamiento territorial, asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población), y a su Reglamento; del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, se derivó la creación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano denominado Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, Municipio de Valle de Bravo, el cual, resulta ser el instrumento jurídico que de manera específica regula los usos de suelo para el predio en el cual se realizará el Proyecto.

### III.5.2 PLAN PARCIAL DE INCORPORACIÓN TERRITORIAL BOSQUES DE PAMEJÉ, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO.

El Plan Parcial de Incorporación Territorial bosques de Pamejé, fue aprobado por el Cabildo del H. Ayuntamiento de Valle de Bravo el 3 de noviembre de 2006, contando con Dictamen de Congruencia emitido por el Secretario de Desarrollo Urbano y Metropolitano del Estado de México, de fecha 28 de octubre de 2015. Asimismo, fue publicado en la Gaceta Oficial del Estado de México el 26 de noviembre del Estado de México.

Al respecto, la legislación aplicable para el Estado de México en materia de desarrollo urbano prevé que los Planes Municipales de Desarrollo Urbano pueden ser de dos tipos, saber:



- a) Los Planes Parciales de Incorporación Territorial (PPIT), que tienen por objeto plantear la incorporación territorial de áreas con usos No Urbanos e incorporarlos como Usos Urbanos; y
- b) Los Planes Parciales Intraurbanos (PPI), que tienen la función de modificar usos y normas dentro de áreas ya definidas.

En este sentido, los planes parciales de desarrollo urbano son el marco normativo de referencia jurídico y legal urbano que regula el uso del suelo, norma su aprovechamiento y tiene la capacidad de dotar de obligatoriedad los conceptos ambientales y de otra naturaleza que coadyuve al bien común en el desarrollo urbano, siempre fundamentados en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y su marco jurídico.

Al respecto, los planes parciales son un instrumento que da soporte, encuadra y da referencia a proyectos de aprovechamiento que se circunscriben a usos del suelo, normas urbanas y estructuras viales.

No obstante que originalmente el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo establece para gran parte del área en la que se pretende desarrollar el terreno una zonificación del uso de suelo ZFB, bajo la aplicación de criterios y políticas ambientales incorporadas como obligatorias al Plan Parcial de Incorporación Territorial éste modifica los usos y normas originales (ZFB) del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo para normar dos tipos de zonificación de usos del suelo:

**El suelo H3000B para El Proyecto (objeto del presente Documento Técnico Unificado) y H500B para el asentamiento irregular Valle Escondido que comprende un proceso de ajeno y distinto al Proyecto , (ver Tabla III.25 y Figura III.17).**

Tabla III. 25. Uso del suelo en el PPIT

USOS DEL SUELO EN EL PPIT.	OBJETIVO.	OBSERVACIONES.
H3000B	Normar el uso del suelo y aprovechamiento urbano considerando aspectos ambientales de protección, mejoramiento y coexistencia sustentable.	El PPIT es <i>suigeneris</i> incorporando al ejercicio urbano, mediciones de impacto ambiental medidas de mitigación y normatividad ambiental.
H500B	Regularización de un asentamiento irregular.	Proceso por el que se gestiona la regularización y los mejores resultados rescatables de un proceso de invasión a un predio.

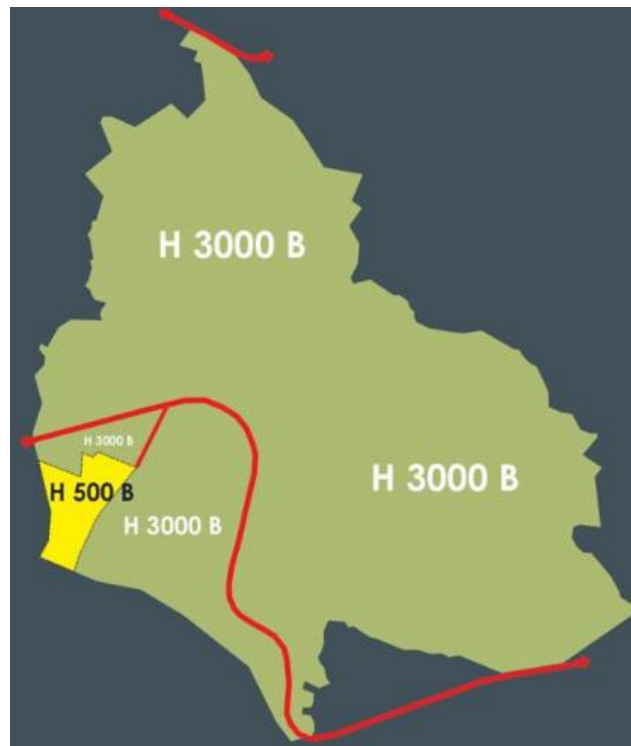


Figura III. 16 PPIT Bosque de Los rincones, 2006  
Fuente: PPIT Bosque de Los rincones, 2006

Derivado de lo anterior el Plan Parcial de Incorporación Territorial bosques de Pamejé, guarda congruencia con lo establecido en el Plan Estatal y Municipal de Desarrollo Urbano, en cumplimiento a la normatividad contenida en la legislación y los procedimientos para precisar usos del suelo, normatividad urbana y vialidades.

La Figura III.18 muestra cómo la lotificación dentro del Proyecto se da dentro de los límites de los usos del suelo descritos en el Plan Parcial de Incorporación Territorial de acuerdo con lo establecido en el Plan Maestro del Proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”



Figura III. 17 PPIT Los rincones y Proyecto de lotificación.

Fuente: Elaboración propia con base en el PPIT Los rincones y en el proyecto de lotificación, 2017.

Con relación a lo anterior, dentro del Proyecto al interior del uso de suelo H3000B se establecen 44 lotes y cincuenta viviendas, muy debajo de lo permitido (250 viviendas y 84 lotes)

Con base en la información proporcionada, queda de manifiesto que las actividades que se plantean en el Proyecto cumplen sobradamente con las condiciones que establece el citado Plan Parcial de Incorporación Territorial y que modifican los usos y normas originales (ZFB) del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.

Es importante tener en cuenta que para efectos del Uso de Suelo H3000B Habitacional Campestre de Densidad 3000 con aprovechamiento controlado, el Proyecto cumplirá hogadamente las Normas de Ocupación dictadas por el Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, a través de su Plan Maestro, entre las que destacan por su relevancia las que se presentan en la Tabla III.27.

Tabla III. 26. Normas de Ocupación dictadas por el Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo.

	USO ESPECÍFICO	H3000	
DENSIDAD	Habitantes/Hectárea	18	18
	No de Viviendas/ Hectárea	3	3
	M <sup>2</sup> de Terreno Bruto/Vivienda	3000	3000
SUPERFICIE MÍNIMA SIN CONSTRUIR	% de superficie sin construir	70	75
SUPERFICIE MÁXIMA DE DESPLANTE	% Superficie construida	30	25
ALTURA MÁXIMA DE CONSTRUCCIÓN	Niveles	2	2
	ML. Sobre desplante	7.5	7.5

Las normas de ocupación dictan que el número ideal de habitantes por hectárea es de **3**; mientras que en el proyecto se estima que se tendrá una densidad de **0.68 viv/ha** aproximadamente, al igual que el número de habitantes por hectárea que es bastante más reducido que el de las normas de ocupación establecidas en el municipio de Valle de Bravo.

El proyecto también considera los demás lineamientos establecidos en dicha norma y se ajusta a las especificaciones establecidas, esto con el propósito fundamental de respetar el enfoque de integración con el bosque, proporcionando un mayor cuidado y preservación del medio natural.

**Prelación del PPIT Los rincones respecto de los ordenamientos ecológicos regionales que indican en el Proyecto.**

Una vez analizada la vinculación jurídica del Proyecto con los tres ordenamientos ecológicos regionales existentes que tienen incidencia en el mismo, es importante señalar que, de conformidad con lo establecido en la propia Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dichos instrumentos de política ambiental, establecen criterios o lineamientos de regulación ecológica para la región a ordenar, los cuales en su caso deben ser considerados por las autoridades competentes como instrumentos inductivos para la creación de los Planes de Desarrollo Urbano, sin que los mismos constituyan una regulación específica del Uso del Suelo; ya que, de conformidad con lo establecido en la fracción V artículo 115 Constitucional, dicha facultad

se encuentra reservada a los Municipios, siendo que la creación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional es una facultad que corresponde a los Estados.

En relación con lo anterior, la Actualización del Modelo Ecológico del Territorio del Estado de México publicada en la Gaceta Oficial del Estado de México, establece como su objetivo principal lo siguiente (Pag. 2 Gaceta del Gobierno del 19 de diciembre de 2006): “*Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, **regular fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente**, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos (...)*”

Por su parte, el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo - Amanalco, respecto de los Criterios de Regulación Ecológica (Pág. 123 Gaceta de Gobierno del 30 de octubre de 2003) señala “*El Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca, al ser de carácter regional, **planteó recomendaciones generales** a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y en las actividades productivas.*”

En este sentido, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Código para la Biodiversidad del Estado de México, únicamente los ordenamientos ecológicos locales, cuya facultad de creación corresponde a los Municipios, tienen como finalidad la regulación de los usos de suelo, siempre y cuando ésta se realice fuera de los centros de población.

En seguimiento a lo antes señalado, De conformidad con lo establecido por el Libro V del Código Administrativo para el Estado de México, son precisamente los planes de desarrollo urbano los instrumentos legalmente establecidos para regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, siendo que éstos últimos se encuentran delimitados por la poligonal envolvente de las áreas urbanas y urbanizables.

En este sentido, el **Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé**, publicado en el la Gaceta del Gobierno el 26 de noviembre de 2015, mismo que deriva del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, resulta ser de conformidad con lo establecido en el artículo 5.17 del Código Administrativo para el Estado de México, el instrumento específico encargado de establecer las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano de la superficie en el que se desarrollará el Proyecto, lo cual se realiza mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo (mismas que se detallan en el numeral III.5.2 del presente Capítulo).

De lo anterior es dable concluir que la superficie en la que se ubicará el Proyecto, es considerada como una zona urbana o urbanizable, de conformidad con lo establecido en el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, instrumento de regulación vigente y aplicable de conformidad con el Código Administrativo para el Estado de México, desde el 27 de noviembre de 2015, el cual forma parte del Sistema Estatal de Planes de Desarrollo Urbano, y en virtud del cual se encuentran establecidas las normas para el uso y aprovechamiento del suelo en dicha zona.

En este sentido es importante señalar que el Proyecto da cumplimiento por exceso a todas y cada una de las disposiciones del Plan Parcial de Incorporación Territorial bosques de Pamejé, lo anterior, tal y como gráficamente se desprende de la siguiente tabla:

**Tabla III. 27. Plan Parcial de Incorporación Territorial Pamejé.**

NORMATIVIDAD PLAN PARCIAL	PROYECTO	CONDICIÓN DE CUMPLIMIENTO	
Proyecto general			
250 viviendas como máximo	50 viviendas		Cumple
La estructura vial interna será de bajo impacto (caminos permeables y amigables al ambiente), utilizando una reducida proporción de suelo dando acceso a zonas lotificables por la parte alta principalmente y aprovechando terracerías y veredas no arboladas existentes	Considerado en el plano de Plan Maestro BPJ-PM-LP-06Ka		Cumple
<b>Normas generales de uso habitacional campestre con aprovechamiento controlado</b>			
Restricciones de construcción al frente 3 m, fondo 20 m y laterales 5 m	Considerado en el plano BPJ-PM-NL-01Ka		Cumple
Reforestación de claros no ocupados (en caso de zonas boscosas)	Considerado como medida de compensación y de mitigación	Por cumplir	
Reposición de árboles y/o vegetación arbustiva existente en los claros identificados como “espacios aprovechables” que sea derribada por el desplante de las construcciones a razón de 1 a 10	Considerado en medida de mitigación o de compensación	Por cumplir	
La topografía del lugar será conservada y se modificarán al mínimo de los sistemas de drenaje existentes, tanto naturales como los creados por el hombre. La adecuación topográfica será hecha de tal manera que preserve e incremente cualquier característica del lugar y asegure un drenaje adecuado	Considerado en el plano PRSD-PM		Cumple
Cualquier desnivel deberá mantener una apariencia natural, mostrando contornos agradables, sin ángulos agudos y con suaves transiciones de la cima a la base de los declives	Considerado en el plano de Plan Maestro BPJ-PM-LP-06Ka		Cumple
Se deberá aprovechar el 50% de todas las áreas de superficie edificada para captar agua y el 100% del camino permeable o con canales para recolección de aguas pluviales	Considerado en el plano de drenaje pluvial PRSD-PM. En cuanto a las edificaciones se tomará en cuenta en el reglamento del desarrollo	Por cumplir	
Normatividad pendientes para desniveles, pendientes laterales en canales pluviales	Considerado en el plano de drenaje pluvial PRSD-PM		Cumple
Realizar un estudio ambiental para hacer el inventario de las características importantes del medio ambiente, incluidos los humedales, zonas de hábitats únicos, terrenos muy inclinados, y las zonas boscosas.	Considerado en el DTU		Cumple
Instalación de un techo vegetado en mínimo el 50% de la superficie del techo. Esta tecnología mejora la calidad del aislamiento de temperatura del interior de la construcción, junto con hacer frente a la escorrentía de aguas pluviales y el hábitat de vida silvestre	Puede incluirse en el reglamento del desarrollo	Por cumplir	

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

NORMATIVIDAD PLAN PARCIAL	PROYECTO	CONDICIÓN DE CUMPLIMIENTO
<b>Infraestructura</b>		
Todas las redes de infraestructura del fraccionamiento, incluyendo las redes de electricidad y triple play por cable, será subterránea	Considerado en el plano UT-1.01-PM Red eléctrica.	Cumple
Sistema de drenaje con tratamiento y disposición de aguas residuales al interior del predio	Considerado en el plano PRSS-PM. No habrá descarga de aguas residuales.	Cumple
Densidad de habitantes (18 hab/ha)	4.7 hab/ha	Cumple
Densidad de vivienda (3 viv/ha)	0.68 viv/ha	Cumple
<b>Normatividad uso de suelo H3000B</b>		
Densidad bruta (3,000 m <sup>2</sup> terreno bruto / viv)	7,701 m <sup>2</sup> /viv (sólo lotes habitacionales)	Cumple
Frente mínimo 25 m para lotes de 1,000 m <sup>2</sup>	Todos los lotes son superiores a 1,000 m y tienen frente mayor de 25 m	Cumple
Frente mínimo 30 m para lotes de 2,000 m <sup>2</sup>	Todos los lotes son superiores a 2,000 m y tienen frente mayor de 30 m	Cumple
75% superficie mínima sin construir en lotes mayores de 2,000 m <sup>2</sup>	El COS promedio es 17%	Cumple
30% superficie máxima de desplante en lotes de 1,000 m <sup>2</sup>	Todos los lotes son superiores a 1,000 m	Cumple
25% superficie máxima de desplante en lotes mayores a 2,000 m <sup>2</sup>	El COS promedio es 17%	Cumple
2 niveles de altura máxima de construcción (7.5 m)	No se permitirán más de dos niveles	Cumple

**Prevalencia del PPIT sobre el Decreto de ANP.**

Por lo que respecta al decreto de creación y recategorización del Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”, es importante señalar que aún y cuando en ambos decretos y en la propia Ley General del Equilibrio Ecológico (a falta de una normatividad específica establecida en el decreto de creación y en ausencia de Plan de Manejo), se establece la regulación en materia ecológica de la superficie que comprende dicha Área Natural Protegida; esta se encuentra limitada por la facultad para regular el Uso de Suelo conferida a los Municipios dentro de su territorio; lo anterior, en términos de la fracción V artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.



En este sentido, y de conformidad con lo establecido por el Libro V del Código Administrativo para el Estado de México, son precisamente los planes de desarrollo urbano los instrumentos legalmente establecidos para regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, siendo que éstos últimos se encuentran delimitados por la poligonal envolvente de las áreas urbanas y urbanizables.

En este sentido, el **Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pameje**, publicado en el la Gaceta del Gobierno el 26 de noviembre de 2015, mismo que deriva del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, resulta ser de conformidad con lo establecido en el artículo 5.17 del Código Administrativo para el Estado de México, el instrumento específico encargado de establecer las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano de la superficie en el que se desarrollará el Proyecto, lo cual se realiza mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo (mismas que se detallan en el numeral III.5.2 del presente Capítulo).

De lo anterior es dable concluir que la superficie en la que se ubicará el Proyecto, es considerada como una zona urbana o urbanizable, de conformidad con lo establecido en el Plan Parcial de Incorporación Territorial Bosques de Pamejé, instrumento de regulación vigente y aplicable de conformidad con el Código Administrativo para el Estado de México, desde el 27 de noviembre de 2015, el cual forma parte del Sistema Estatal de Planes de Desarrollo Urbano, y en virtud del cual se encuentran establecidas las normas para el uso y aprovechamiento del suelo en dicha zona.

Con lo mencionado anteriormente se puede concluir que este proyecto es netamente viable y sustentable, ya que respeta los criterios, normas y políticas ambientales que se establecen; además de representar una fuente de empleos para los lugareños y de impulsar la economía en zonas cercanas al área donde se llevará a cabo el proyecto.

# CAPÍTULO IV

## **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.	206
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. ....	206
IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.....	212
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EL ÁREA DEL PROYECTO.....	215
IV.2.1. MEDIO ABIÓTICO.....	215
IV.2.1.1. Clima.....	<b>215</b>
IV.2.1.1.2. Fenómenos meteorológicos.....	218
IV.2.1.2. Geomorfología.....	222
IV.2.1.2.1. Provincias y Subprovincias Fisiográfica.....	222
IV.2.1.2.2. Fracturas y sismicidad.....	225
IV.2.1.2.3. Altimetría.....	227
IV.2.1.3. Suelo.....	231
IV.2.1.3.1. Geología.....	231
IV.2.1.3.2. Edafología.....	234
IV.2.1.4. Agua.....	241
IV.2.1.4.1. Hidrología superficial.....	241
IV.2.1.4.2. Hidrología subterránea.....	245
IV.2.1.5. Aire.....	247
IV.2.2. MEDIO BIÓTICO.....	247
IV.2.2.1. Flora.....	247
IV.2.2.1.1 Análisis de Flora en el Sistema Ambiental (SA).....	247
IV.2.2.1.1.1. Corredores biológicos.....	248
IV.2.2.1.1.2. Vegetación conservada.....	248
IV. 2.2.1.1.3. Valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equitatividad de flora.....	253
IV.2.2.1.1.4. Resultados del Análisis del índice de valor de importancia ecológica.....	320
IV.2.2.1.1.5. Cálculo del índice de diversidad y similitud de especies.....	327
IV.2.2.1.1.6. Resumen del análisis de flora en el SA; especies en la NOM-059 SEMARNAT-2010, índices de valor de importancia Ecológica (IVIE), riqueza específica e índices de Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou.....	334

IV.2.2.1.2. Análisis del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).	337
IV.2.2.1.1.1. Corredores biológicos.	337
IV.2.2.1.1.2. Vegetación conservada.	343
IV.2.2.1.2.1. Variables evaluadas.	442
IV.2.2.1.2.2. Cálculo del índice de diversidad y similitud de especies.	452
IV.2.2.1.2.3. Resultados y análisis del índice de diversidad y similitud de especies.	453
IV.2.2.1.2.4. Análisis comparativo de los predios donde tendrá lugar el CUSTF con el SA, determinando la representatividad de las especies que determinen, en su caso, que no se afecta la biodiversidad.	459
IV.2.2.2. Fauna.	465
IV.2.2.2.1. Diseño de muestreo para el Área del Proyecto y el SA.	468
IV.2.2.2.2. Descripción del método para cada grupo de fauna en el SA.	472
IV.2.2.2.3. Riqueza potencial de fauna silvestre.	478
IV.2.2.2.4. Resultados de los muestreos de campo.	<b>481</b>
IV.2.2.2.5. Parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equidad por especies de fauna en el SA.	<b>484</b>
IV.2.2.2.6. Estimación de índices de diversidad y equidad en el SA.	487
IV.2.2.2.7. Descripción del método para cada grupo de fauna en el Área del Proyecto:	496
IV.2.2.2.8. Resultados de los muestreos de campo.	506
IV.2.2.2.9. Parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equidad por especies de fauna en el Área del Proyecto.	508
IV.2.2.2.10. Estimación de índices de diversidad y equidad en el Área del Proyecto.	510
IV.2.2.2.11. Análisis comparativo del Área del Proyecto donde se llevará a cabo el CUSTF con el SISTEMA AMBIENTAL, determinando la representatividad de las especies que determinen, en su caso que no se afecta la biodiversidad.	520
IV.2.2.2.12. Rutas migratorias.	521
IV.2.2.3 Medio socioeconómico.	524
IV.2.2.4 Paisaje.	535
IV.2.2.4.1. Calidad Visual del Paisaje (CV) en el Sistema Ambiental regional	536
IV.2.2.4.2. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental regional	540
IV.2.2.4.3. Grado de Visibilidad en el Sistema Ambiental.	543
IV.2.2.4.4. <i>Calidad Visual Vulnerable en el Sistema Ambiental.</i>	0
IV.3. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO.	<b>1</b>

IV.3.1. Importancia de los servicios ambientales para la cuenca hidrológica .....	1
IV.3.2. Descripción general de los servicios ambientales. ....	2
IV.3.3. Servicios ambientales que pudiera afectar o poner en riesgo.....	3
<b>IV.3.3.1. SISTEMA AMBIENTAL.....</b>	<b>4</b>
IV.3.3.1.1. Esgurrimento superficial.....	4
IV.3.3.1.2. Infiltración.....	12
IV.3.3.1.3. Erosión hídrica. ....	15
IV.3.3.1.4. Erosión eólica.....	23
<b>IV.3.3.2. Área de Cambio de Uso de Suelo .....</b>	<b>29</b>
IV.3.3.2.1. Erosión hídrica .....	29
IV.3.3.2.2. Erosión Eólica.....	42
IV.3.3.2.3. Infiltración.....	48
<b>IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. ....</b>	<b>53</b>

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El sistema ambiental es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo.

Con base en la guía para la elaboración de un DTU Modalidad B cuya característica sea particular, los esfuerzos se deben centrar en dos rubros particulares: a) la definición, la delimitación y el análisis del **SISTEMA AMBIENTAL** y b) la identificación, la valoración y la cuantificación de los **impactos acumulativos** de dicho SISTEMA AMBIENTAL el cual puede acotarse a partir de la delimitación regional de la cuenca hidrográfica. Su mayor utilidad es la de comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión de un proyecto, o conjunto de proyectos dentro de un plan o programa, un enfoque hacia el desarrollo sustentable.

La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; en alcance a una percepción en materia de calidad ambiental.

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

El proceso de la delimitación del SA se llevó a cabo en primera instancia con la localización y el trazo del proyecto en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando el software ArcGis 10.4.1. Los

criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el proyecto Los rincones son los siguientes:

a) Criterios de Planeación y Desarrollo (Enfoque Sistémico):

Con referencia al Artículo 7, Fracción XI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Cuenca hidrológico-forestal es la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyen el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

Para poder delimitar el SA se sobrepusieron las capas vectoriales disponibles del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI serie V).

Una vez estandarizada la cartografía con la proyección Universal Transversal de Mercator del área de estudio, se acotó el SA, mediante el análisis de las siguientes capas temáticas, con base en la capa de Cuencas y Subcuencas de la República Mexicana.

- Cuencas
- Subcuencas
- Uso de Suelo y Vegetación
- Climas
- Edafología
- Geología
- Fisiografía
- Sistema Topoformas
- Hidrología superficial
- Áreas Naturales Protegidas (ANP)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- Zonas RAMSAR
- Límites Estatales
- Vías de comunicación

b) Criterios Técnicos (Enfoque Geográfico): Los criterios técnicos aplicados para la delimitación del sistema ambiental son los siguientes:

- Se incluye la totalidad de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo y la superficie total del predio;
- Se incluye la totalidad del área de influencia directa de los impactos potenciales derivados de la remoción de la vegetación forestal en este predio por la construcción.
- Se incluyen las áreas colindantes al sitio del proyecto donde se prevén los impactos ambientales indirectos, así como las áreas que resulten beneficiadas con el establecimiento y la operación eficiente de este proyecto.

c) Criterios Normativos (Enfoque Administrativo)

Para la delimitación se tomaron en cuenta las Unidades de Gestión Ambiental 131, 122 y 63, que de acuerdo con las condiciones de la zona en general se intersecan con las áreas que resultan involucradas con el establecimiento y la operación del proyecto.

El procesamiento del Modelo Digital de Elevación (resolución de 15 metros, escala 1:50, 000) se llevó a cabo mediante un sistema de información geográfica (Arc GIS 10.4.1), el cual contiene una herramienta específica para delimitar microcuencas. En el menú de Spatial Analyst Tool- Hydrology – Flow Direction, se generó en primera instancia una capa de dirección de flujo, cuyo producto es una capa que indica la dirección hacia donde drena la red en cada punto específico.

El siguiente paso fue la generación de una capa de acumulación de flujo a partir de la dirección de flujo, en el menú Spatial Analyst Tool – Hydrology - Flow Accumulation con la cual es posible visualizar de mejor forma la red de drenaje que compone un área de interés.

A partir de la capa de acumulación de flujo se generó una red de drenaje con la herramienta Spatial Analyst Tool- Raster Calculator, posteriormente se utilizó un algoritmo en el cual se especificó un umbral para la cantidad de píxeles adyacentes que constituyeron una corriente. Aquí se especificó un valor límite de 100,000 píxeles de acumulación (Si hay más de 100, 000 píxeles que desembocan en él, se consideró parte de la red de corriente).

Hecho lo anterior se generó una red de puntos de salida de flujo mediante la herramienta Feature Vertice To Point, esta herramienta permite determinar los puntos donde se cortan cada uno de los



drenajes, es decir, convierte los vértices a punto. Se puede establecer un punto al inicio, la mitad o al final de cada tramo de corriente, pero en este caso se tomaron los puntos finales que es donde hay acumulación de flujo y es el punto importante para determinación del SA

Finalmente, del análisis realizado, se realizó la delimitación del SA tal como se muestra en la Figura IV.1.

Aunado a lo anterior, el SA, geopolíticamente se localiza en el Estado de México, municipio de Valle de Bravo como se muestra en la Figura IV.2.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

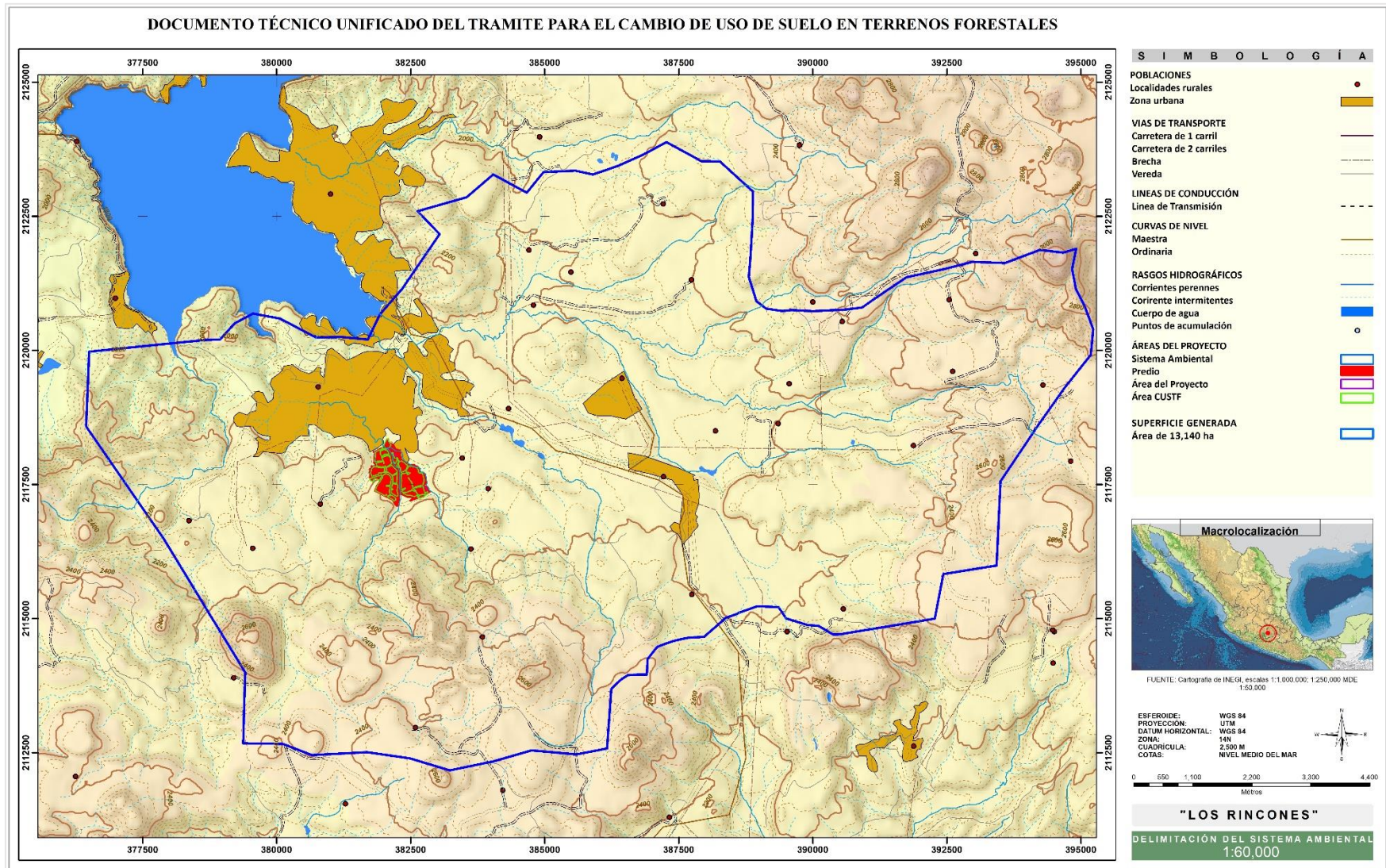


Figura IV. 1 Delimitación del SA.

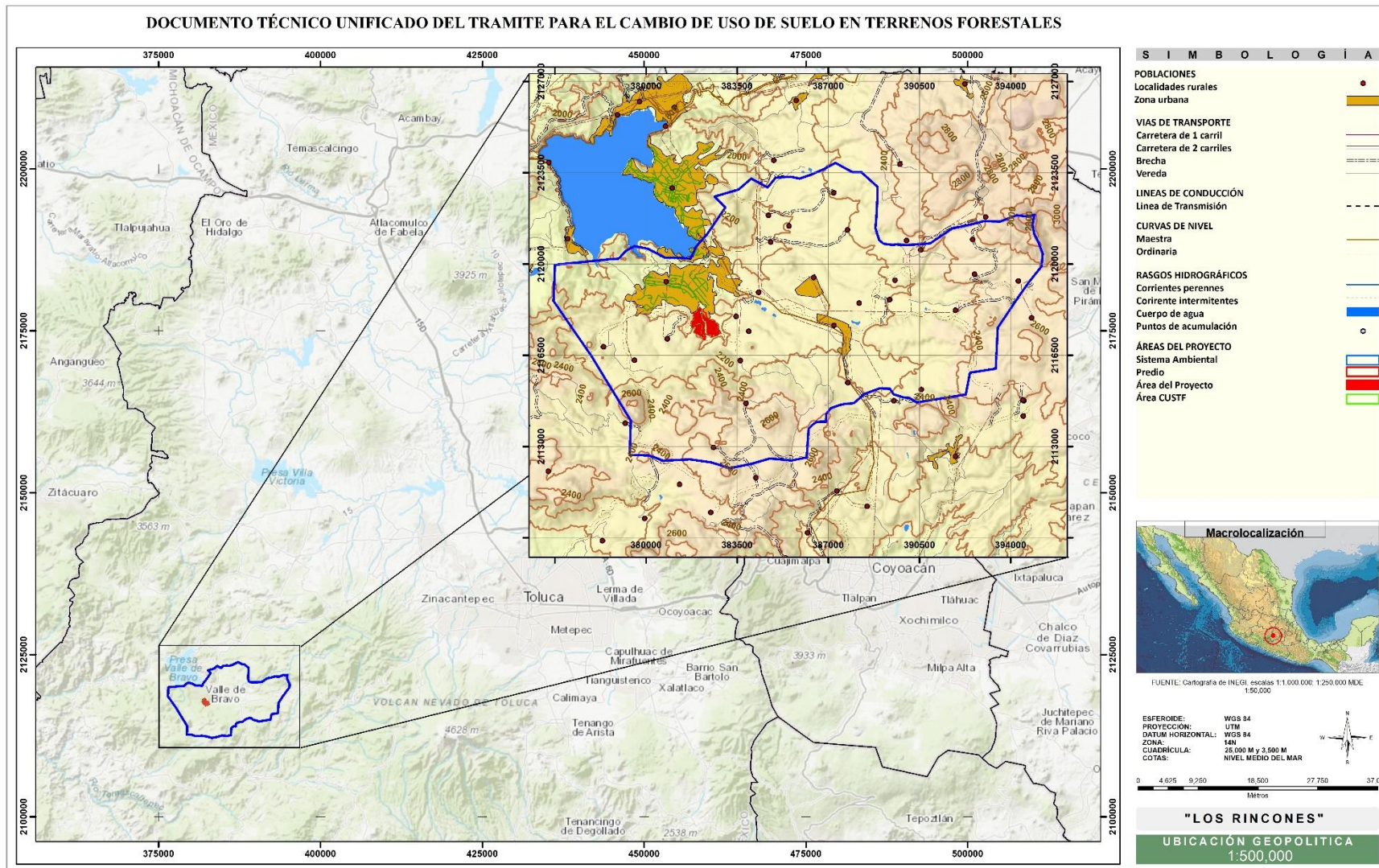


Figura IV. 2 Ubicación geopolítica del SA y el área del proyecto.

#### IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El área de influencia incorpora el espacio geográfico en el que los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico serían potencialmente afectados por la construcción y operación del Proyecto, es decir, el ámbito geográfico en el cual se manifestarán los impactos sociales y ambientales del mismo. A continuación se presentan las coordenadas del área de influencia que fue determinada por factores como son las carreteras, caminos y cambio de uso de suelo.

Tabla IV. 1 Coordenadas UTM WGS84 Zona 14Q del area de influencia del proyecto

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
1	380063.7752	2120593.172
2	380739.9928	2120238.009
3	381106.3499	2120249.449
4	381186.4751	2120251.951
5	381208.1978	2120249.921
6	381367.1563	2120235.062
7	381438.8689	2120228.358
8	381460.1301	2120208.644
9	381463.8309	2120226.024
10	381699.106	2120204.031
11	381728.5132	2120264.816
12	381738.0767	2120256.314
13	381740.3211	2120249.868
14	381791.5103	2120228.134
15	381769.1144	2120311.066
16	381759.6043	2120329.082
17	381761.2991	2120332.585
18	381845.503	2120506.635
19	381910.714	2120641.426
20	381955.445	2120638.748
21	381968.1729	2120655.852
22	382365.7459	2120623.478
23	382448.7197	2120539.188
24	382463.0097	2120445.105

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
25	382670.6376	2120279.801
26	382833.4443	2120329.722
27	383030.2206	2120323.082
28	383066.5479	2120256.61
29	383020.4442	2120132.32
30	383028.1948	2120045.806
31	383152.6285	2119949.959
32	383269.861	2119592.634
33	383560.748	2119483.174
34	383423.5115	2119117.517
35	383569.9097	2118925.78
36	383790.8435	2119007.499
37	383980.6426	2118976.282
38	384549.3524	2118798.616
39	385160.3981	2118297.487
40	384970.9973	2118137.241
41	384792.5962	2118104.795
42	384749.1309	2117949.407
43	384654.0299	2117872.56
44	384486.4785	2117690.802
45	384500.9252	2117584.24
46	384115.167	2117772.985
47	383920.6667	2117569.889
48	383921.084	2117566.177

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
49	383971.543	2117325.471
50	383918.7926	2117192.005
51	384214.5577	2117051.985
52	384305.3291	2116804.431
53	384221.9438	2116670.745
54	383931.7906	2116423.983
55	383707.0036	2116225.171
56	383757.4657	2115988.745
57	384235.6611	2115683.021
58	384377.1251	2115518.271
59	384424.3244	2115332.59
60	384435.4288	2115307.135
61	384440.191	2115159.287
62	384401.0299	2114986.931
63	384446.6763	2114933.48
64	384433.1368	2114794.783
65	384228.2281	2114732.316
66	384156.4643	2114920.964
67	383996.1043	2114921.639
68	383832.8166	2114875.768
69	383702.4304	2114704.069
70	383555.7886	2114473.385
71	383555.8637	2114470.464
72	383567.8475	2114229.504
73	383421.0133	2114201.848
74	383167.5777	2114227.839
75	382752.0313	2114256.764
76	382592.1451	2114268.196
77	382336.0359	2114263.04
78	382248.0669	2114167.118
79	382014.4191	2114072.915
80	381964.5467	2113967.295
81	381875.558	2113792.614
82	381827.3566	2113710.593

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
83	381860.6637	2113555.586
84	381792.9243	2113496.829
85	381657.9352	2113463.279
86	381531.6998	2113440.391
87	381410.1072	2113372.021
88	381198.9864	2113368.601
89	381096.9751	2113467.534
90	380979.4058	2113701.317
91	380957.8268	2113910.899
92	380923.2394	2114078.344
93	380877.8228	2114160.537
94	380582.7766	2114408.001
95	380496.8422	2114428.509
96	380284.2345	2114427.176
97	380168.6895	2114461.526
98	380146.309	2114722.516
99	380109.7204	2114843.675
100	380113.0146	2114933.129
101	379941.5799	2115263.159
102	379823.1013	2115325.963
103	379704.8398	2115346.911
104	379588.7291	2115476.021
105	379579.9892	2115593.726
106	379523.2446	2115703.428
107	379400.2297	2115858.061
108	379338.4448	2115931.848
109	379348.7932	2116103.979
110	379325.167	2116258.081
111	379393.647	2116481.281
112	379311.0037	2116609.659
113	379204.8009	2116779.711
114	379188.3388	2116915.463
115	379157.4449	2117285.458
116	379200.0636	2117599.49

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
117	379255.2575	2118180.704
118	379348.8845	2118440.292
119	379366.0761	2118524.583
120	379429.2865	2118679.389
121	379466.102	2118787.335
122	379518.4071	2118933.759
123	379681.3386	2119026.325
124	379803.344	2118973.275
125	379969.6427	2119058.291
126	379969.7128	2119110.695
127	379991.3958	2119264.438
128	379989.352	2119360.318
129	380137.3507	2119609.474
130	380219.7419	2119748.573
131	380257.5807	2119848.15
132	380330.06	2119893.84

VERTICE	DATUM WGS84 ZONA UTM 14N	
	X	Y
133	380332.5283	2119941.488
134	380338.1752	2120006.009
135	380296.03	2120090.928
136	380232.6251	2120199.106
137	380153.842	2120251.773
138	380159.9034	2120377.099
139	380059.8905	2120455.073
140	379967.422	2120483.274
141	379862.1354	2120474.561
142	379803.0711	2120498.7
143	379726.3968	2120522.059
144	379638.5489	2120489.821
145	379668.7451	2120644.678
146	379671.0707	2120667.488
147	379734.8027	2120655.428
1	380063.7752	2120593.172

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EL ÁREA DEL PROYECTO.

El SA del proyecto Los Rincones comprende una superficie total de 13,140.120 ha alrededor del predio donde se pretende el cambio de uso del suelo de interés. El proyecto, por su parte, abarca una superficie de 73.770 ha y el área para la cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de 36.196 ha.

El presente documento tiene por objeto describir el estado actual de los componentes natural, social y económico del área de estudio, con base en la información recabada en campo, así como la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada.

### IV.2.1. MEDIO ABIÓTICO.

A continuación, se exponen los componentes principales del medio abiótico que caracterizan al SA y el área del proyecto *IV.2.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos.*

#### *IV.2.1.1. Clima.*

Con base en la información de Conjunto de datos vectoriales de Unidades Climáticas, elaborado por el INEGI (2008), escala, 1: 1,000,000 el clima que comprende al SA y el área del proyecto, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1981), corresponde a templado subhúmedo (Fórmula climática: C(w2)). La distribución climática que corresponde al SA y al área del proyecto de muestra en la Figura IV.3.

C(w2) Unidad de clima: Templado (C).

Se caracteriza por una temperatura media anual mayor de 18°C, y la temperatura del mes más frío oscila entre -3° y 18°C.

Tipo (w): Húmedo. (w)

Son aquellos cuyo régimen de lluvias corresponde a todo el año o abundantes lluvias en verano

Subtipo: Más húmedo (2)

El cociente de la precipitación entre la temperatura (P/T) es mayor de 55.0.



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 "Los Rincones"

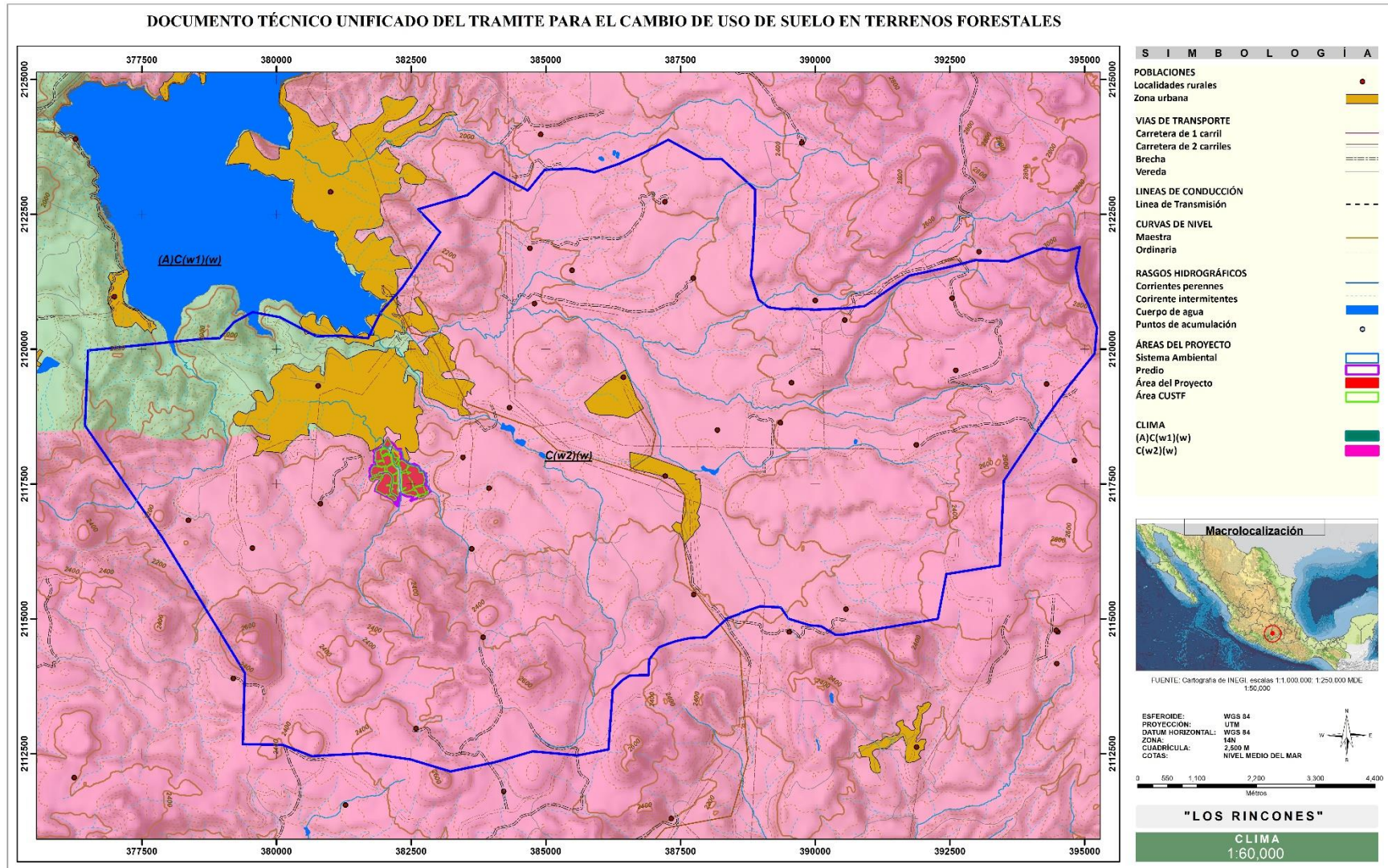


Figura IV. 3 Tipo de clima del SA.

#### IV.2.1.1.2. Fenómenos meteorológicos.

La estación meteorológica más cercana al SA y al área del proyecto, y con la cual se hicieron los cálculos de erosión e infiltración es la 0001130, correspondientes a la Presa Valle de Bravo. Los datos que presenta la estación se muestran en la Tabla IV.2.

La precipitación media es de 899.6 mm anuales. Los meses con mayor precipitación son julio, agosto y septiembre y el mes más seco es el mes de marzo. La temperatura media anual es de 24.4°C, la temperatura media mínima promedio es de 13.1 °C, mientras que la temperatura promedio máxima es de 24.4 °C; los meses que presentan las temperaturas más bajas son diciembre, enero y febrero (10.3, 9.7 y 10.3°C respectivamente). En contraste los meses con la temperatura máxima es abril y mayo (28.3°C, para ambos meses).

Anualmente hay 124.1 días con lluvias, en 6.4 días hay presencia de niebla, en 0.7 días se presenta la caída de granizo y en 15.7 días hay presencia de tormentas eléctricas.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Tabla IV. 2. Datos de la Estación Metreológica 15130 Presa Valle de Bravo.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
ESTADO DE MEXICO				PERIODO: 1951-2010				ESTACION: 00015130 PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)					
LATITUD: 19°14'00" N.					LONGITUD: 100° 08' 00" O.					ALTURA: 1,942.0 msnm.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>													
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	22.9	24.3	26.5	28.3	28.3	24.9	22.9	22.9	22.5	23.1	23.3	22.8	24.4
MAXIMA MENSUAL	24.8	27.7	29.1	31.3	30.7	27.9	26.4	25.7	24.8	25	25.1	24.8	
AÑO DE MAXIMA	1989	2009	2009	2009	2010	2010	2009	2009	2009	1987	1986	2008	
MAXIMA DIARIA	29.0	30.5	32.0	33.0	36.5	33.0	29.0	29.0	26.5	28.0	28.0	26.5	
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	28	29	28	28	28	26	27	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	16.3	17.3	19.1	21.0	21.9	20.3	19.0	18.9	18.7	18.5	17.6	16.6	18.8
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	28	29	28	28	28	26	26	
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>													
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	9.7	10.3	11.7	13.8	15.4	15.7	15.0	14.9	14.9	13.8	11.8	10.3	13.1
MINIMA MENSUAL	8.0	7.6	9.3	11.6	14.1	13.3	13.9	14.1	13.8	12.6	10.7	8.7	
AÑO DE MINIMA	1970	1983	1983	1983	2009	2004	1974	2009	1975	1987	1970	1975	
MINIMA DIARIA	4.0	4.0	6.0	7.5	10.0	8.5	10.0	9.5	10.0	8.0	7.0	2.5	
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	28	29	28	28	28	26	26	
<b>PRECIPITACIÓN</b>													
PRECIPITACION NORMAL	19.4	12.3	6.4	8.6	47.3	163.9	186.7	183.9	168.1	78.6	15.4	9.0	899.6

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
ESTADO DE MEXICO				PERIODO: 1951-2010				ESTACION: 00015130 PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)					
LATITUD: 19°14'00" N.					LONGITUD: 100° 08' 00" O.					ALTURA: 1,942.0 msnm.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
MAXIMA MENSUAL	224.7	195.3	46.8	49.4	114.5	304.2	346.9	332.9	270.4	181.6	71.3	70.7	
AÑO DE MAXIMA	1980	2010	1988	2002	2009	2003	2010	2010	1971	1976	1976	1976	
MAXIMA DIARIA	71.8	78.0	41.3	25.5	43.0	69.0	67.5	55.8	64.5	53.8	30.5	32.9	
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	29	29	28	28	28	26	27	
EVAPORACIÓN													
EVAPORACION TOTAL NORMAL	119.5	145.4	211.1	232.9	221.6	135.7	105.4	106.7	98.3	113.2	108.7	104.6	1703.1
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	29	29	28	28	28	26	27	
LLUVIA													
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	2.1	1.6	1.4	1.9	7.1	19.9	25.6	24.9	21.9	12.5	3.6	1.6	124.1
AÑOS CON DATOS	28	27	28	28	29	29	29	28	28	28	26	27	
NIEBLA													
NIEBLA	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	1.2	1.7	0.8	1.5	0.5	0.3	0.1	6.4
AÑOS CON DATOS	25	24	25	25	25	25	25	24	24	24	23	24	
GRANIZO													
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
AÑOS CON DATOS	25	24	25	25	25	25	25	24	24	24	23	24	
TORMENTA ELÉCTRICA													
TORMENTA ELÉCTRICA	0.1	0.0	0.0	0.2	0.7	2.5	4.5	3.0	2.6	1.8	0.3	0.0	15.7

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
ESTADO DE MEXICO				PERIODO: 1951-2010				ESTACION: 00015130 PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)					
LATITUD: 19°14'00" N.					LONGITUD: 100° 08' 00" O.					ALTURA: 1,942.0 msnm.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
AÑOS CON DATOS	25	24	25	25	25	25	25	24	24	24	23	24	

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional

### ***IV.2.1.2. Geomorfología.***

A continuación, se brindan detalles de la geomorfología de la zona donde se ubica el Proyecto I.

#### **IV.2.1.2.1. Provincias y Subprovincias Fisiográfica.**

##### **Provincia Fisiográfica 10. Eje Neovolcánico.**

El área del SA y el área del proyecto se encuentran en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico que se ubica en el centro del territorio mexicano. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituye una ancha faja de 130 km.

La Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Colima, Puebla y Veracruz, así como todo el estado de Tlaxcala y la Ciudad de México. Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario hasta el presente. Esta provincia está formada por grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios estrato- volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas, Demant (1978).

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del mal llamado Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago (Medina, 2010).

La Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico comprende 15 Subprovincias fisiográficas:

- Sierras Neovolcánicas Nayaritas
- Altos de Jalisco
- Sierras de Jalisco
- Guadalajara
- Bajío Guanajuatense
- Llanuras Y Sierras de Querétaro E Hidalgo
- Chapala
- Sierras Y Bajíos Michoacanos
- Mil Cumbres
- Chiconquiaco

- Lagos Y Volcanes de Anáhuac
- Neo volcánica Tarasca
- Volcanes de Colima
- Escarpa Limítrofe del Sur
- Sierras del Sur de Puebla

Específicamente el SA y el área del proyecto se localizan dentro de la Subprovincia Mil Cumbres, cuya descripción es la siguiente.

### **Subprovincia Mil Cumbres**

Se constituye por sierras volcánicas complicadas mesetas escalonadas y lomeríos de origen volcánico que dan origen a una gran diversidad de geoformas que dan a esta región accidentada y compleja. Los suelos dominantes son andosoles y residuales para litosol, regosol y suelos rojos arcillosos (Medina, 2010).

Esta subprovincia de extensión relativamente pequeña debe su nombre a la sierra ubicada en su extremo oeste, sobre la ruta Morelia-Zitácuaro. Se trata de una región accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas que descienden hacia el sur. Entre las principales elevaciones de esta región sobresalen los cerros: Las Palmas, con 3 050 m; El Picacho, con 3 640; Lodo Prieto, con 3 260; y Cualtenco, con 2 120 m de altitud.

Los sistemas de topoformas de la subprovincia Mil Cumbres en el estado son: sierra volcánica de laderas escarpadas, sierra volcánica de laderas tendidas, sierra compleja, lomerío de tobas con mesetas, lomerío de basalto con mesetas, meseta basáltica con lomeríos, llanura de vaso lacustre de piso rocoso o cementado y valle de laderas tendidas.

En la Figura IV.4. que se presenta a continuación se muestra la ubicación del SA y el área del proyecto respecto a la Subprovincia Mil cumbres.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

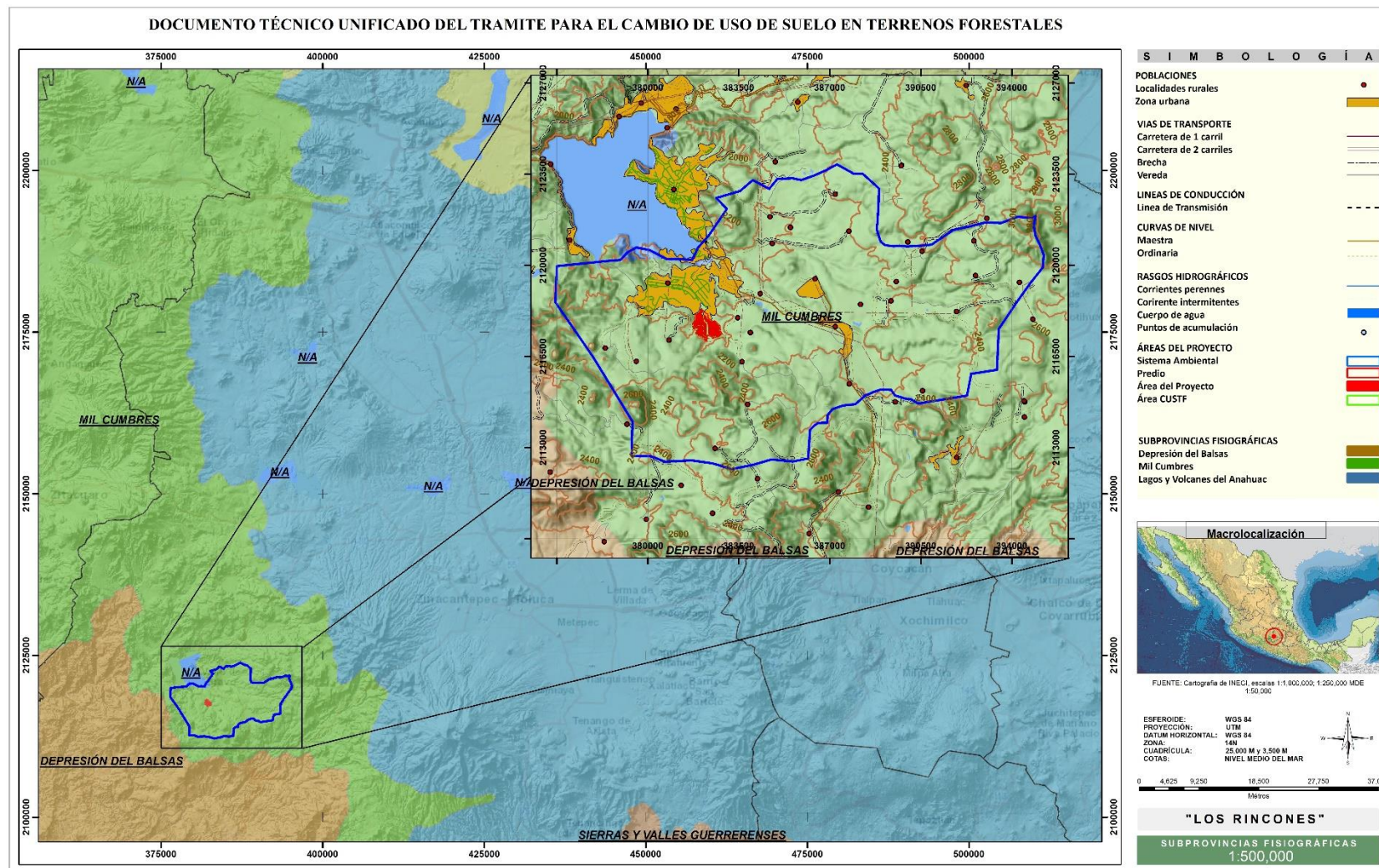


Figura IV. 4 Ubicación del SA en la subprovincia fisiográfica Mil Cumbres.



#### IV.2.1.2.2. Fracturas y sismicidad.

Según el Conjunto de datos vectoriales de 1: 1,000,000 elaborado por INEGI, escala, 1: 1,000,000 en el SA hay presencia de dos fracturas, cuyas longitudes son de 7.478 km (Fractura A) y 7.879 km (Fractura B) de dirección Noreste – Sureste como se observa en la Figura IV.5.

De igual manera se puede observar que la Fractura A se encuentra cercana al área del proyecto, a una distancia aproximada de 200 metros, el detalle se puede observar en la Figura IV.5.

Una fractura se define como un plano de ruptura de la roca. En general la formación de fracturas es causada por los siguientes procesos geológicos: Por movimientos y deformaciones corticales (epirogénesis y orogénesis). Por contracción y disecación de los sedimentos. Por liberación de tensión (stress release), cuando por el proceso de levantamiento y erosión la roca se acerca otra vez a la superficie o por tensiones paralelas a la superficie.

Por otra parte, según el Sistema Sismológico Nacional reporta baja sismicidad en la zona del año. De 1990 a la fecha no se han reportado eventos de gran magnitud. Un sismo de baja escala en el SA reportado el 6 de junio del presente año a una distancia de 9 km al sur de Valle de Bravo, sin embargo, hay reporte de otros tres sismos cercanos al área del SA (Tabla IV.3). En la Figura IV.5 se aprecia la ubicación del epicentro de los Sismos cercanos al SA.

Tabla IV. 3. Registro de sismos en el área cercana al SA.

No.	Fecha	Localización del epicentro	Magnitud (Escala Ritcher)	Coordenadas Geográficas decimales	
				Latitud	Longitud
1	06/06/2017	9 km al sur de Valle de Bravo	3.5	19.110	-100.120
2	18/05/2015	11 km al sur de Valle de Bravo	3.8	19.092	-100.131
3	24/09/2007	9 km al suroeste de Valle de Bravo	3.6	19.140	-100.200
4	05/07/2002	12 km al suroeste de Valle de Bravo	3.8	19.090	-100.160

Fuente: Sistema Sismológico Nacional

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 "Los Rincones"

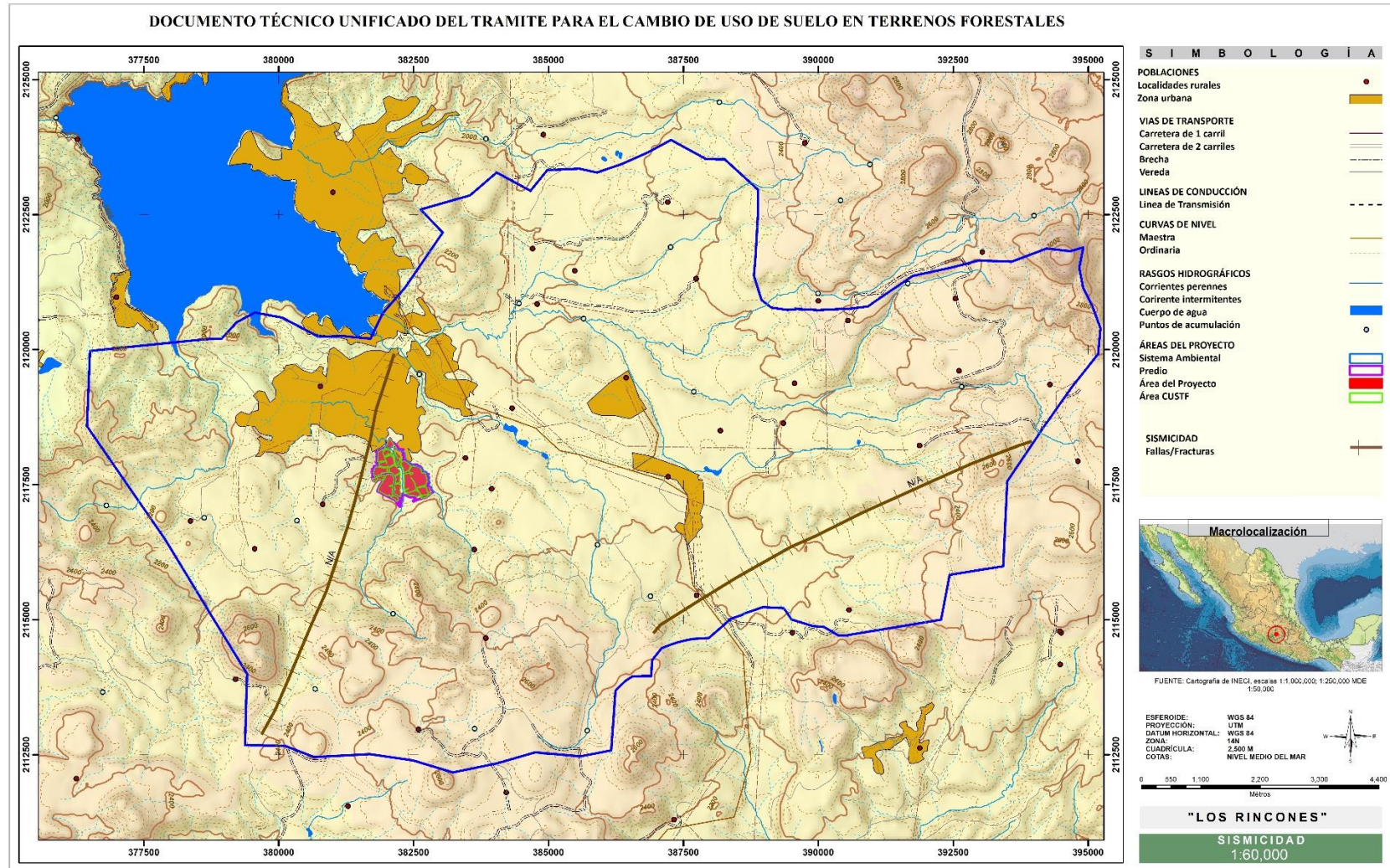


Figura IV. 5. Fracturas presentes en el SA.

#### IV.2.1.2.3. Altimetría.

La pendiente y la altitud se calculó mediante el análisis de Modelos Digitales de Elevación a 15 metros proporcionados por INEGI (2010). Del análisis realizado, se obtuvo que, para el SA, la pendiente promedio en porcentaje es de 19.05%, teniendo como pendiente máxima 152.4 % (para la clasificación se consideró el umbral máximo a 100 %) y una mínima de 0 %.

En la Figura IV.6 se presenta la distribución de los valores de pendiente del SA; el rango predominante va de 0 a 20% y en la Figura IV.8 se observa espacialmente la distribución de los rangos de pendiente.

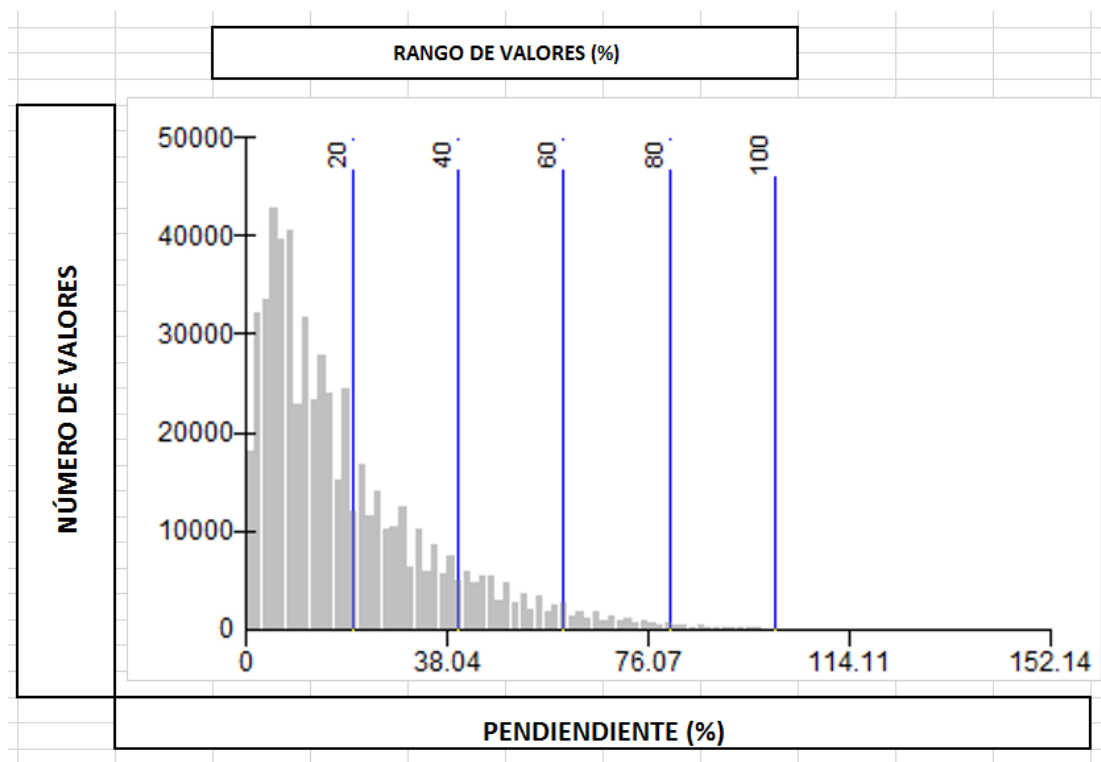


Figura IV. 6. Clasificación de los valores de pendiente del SA.

Para el caso del área del proyecto la pendiente máxima es de 51 %, teniendo como promedio 14.4%. El rango de pendiente predominante va de los 0% a los 20 % como se observa en la Figura IV.7 y 4.8.

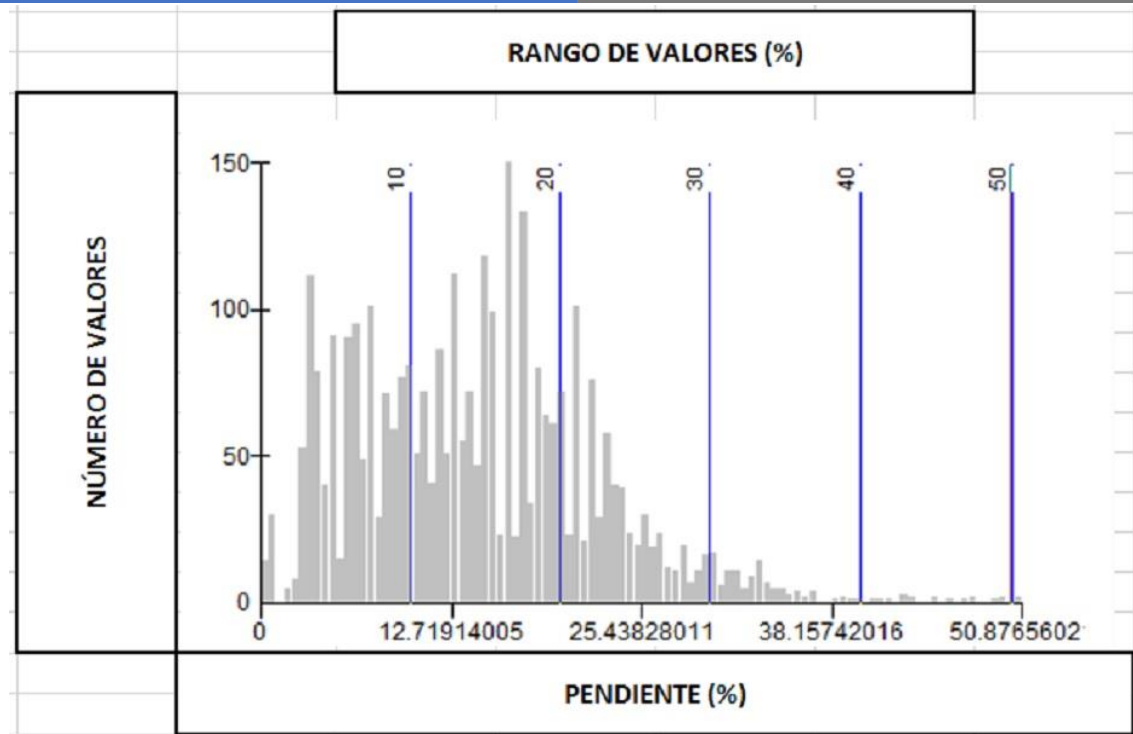


Figura IV. 7. Clasificación de los valores de pendiente del área del Proyecto y CUSTF.

Respecto a la altitud al rango de altitud del SA, va desde los 1800 hasta los 3000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En la Figura IV.7 se observa el SA con curvas a nivel cada 50 metros.

Mientras que, en el área del proyecto, la altitud va de los 1940 metros hasta los 2000 metros como se puede apreciar en la Figura IV.9.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

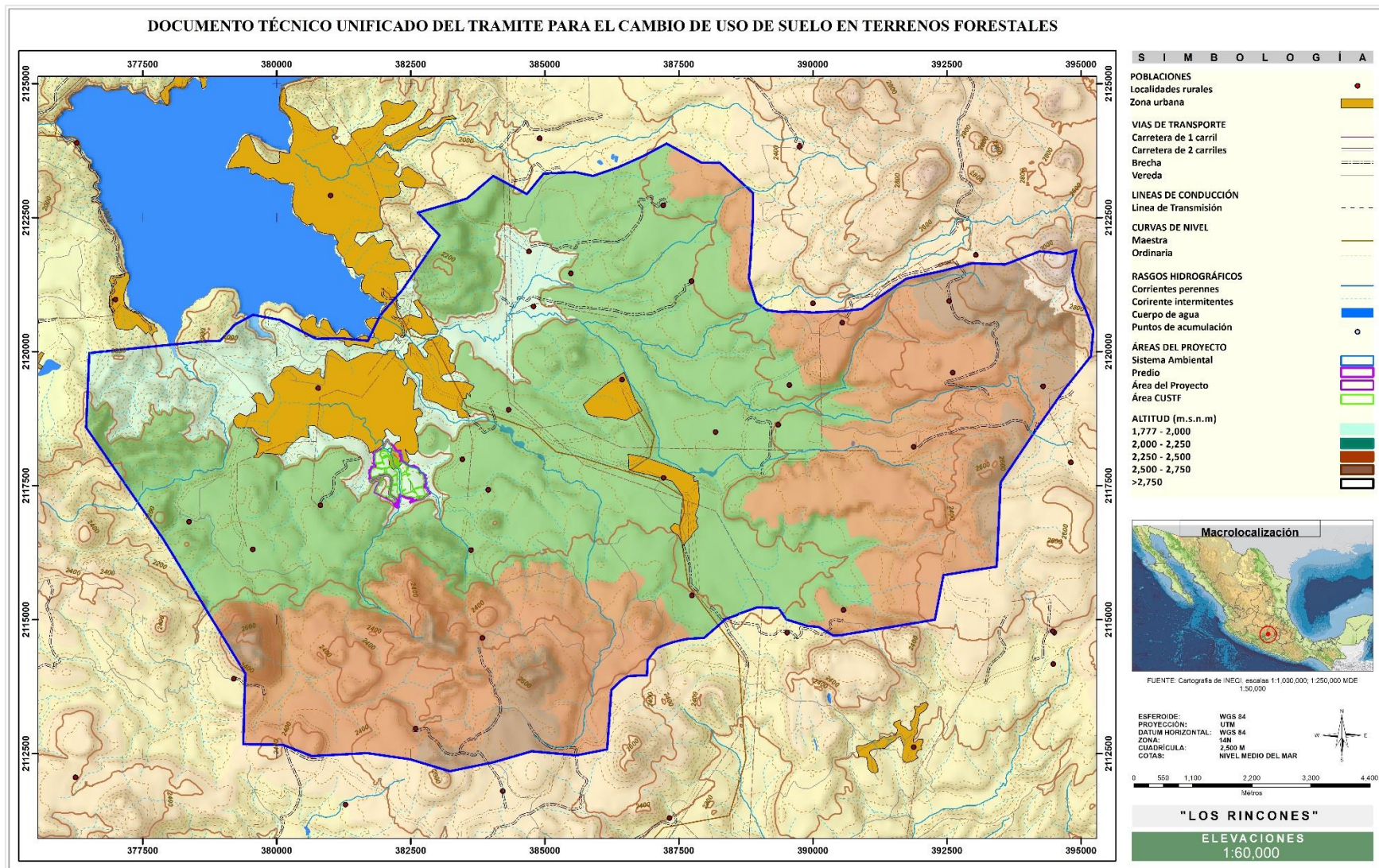


Figura IV. 8 Altitud presente en el SA.

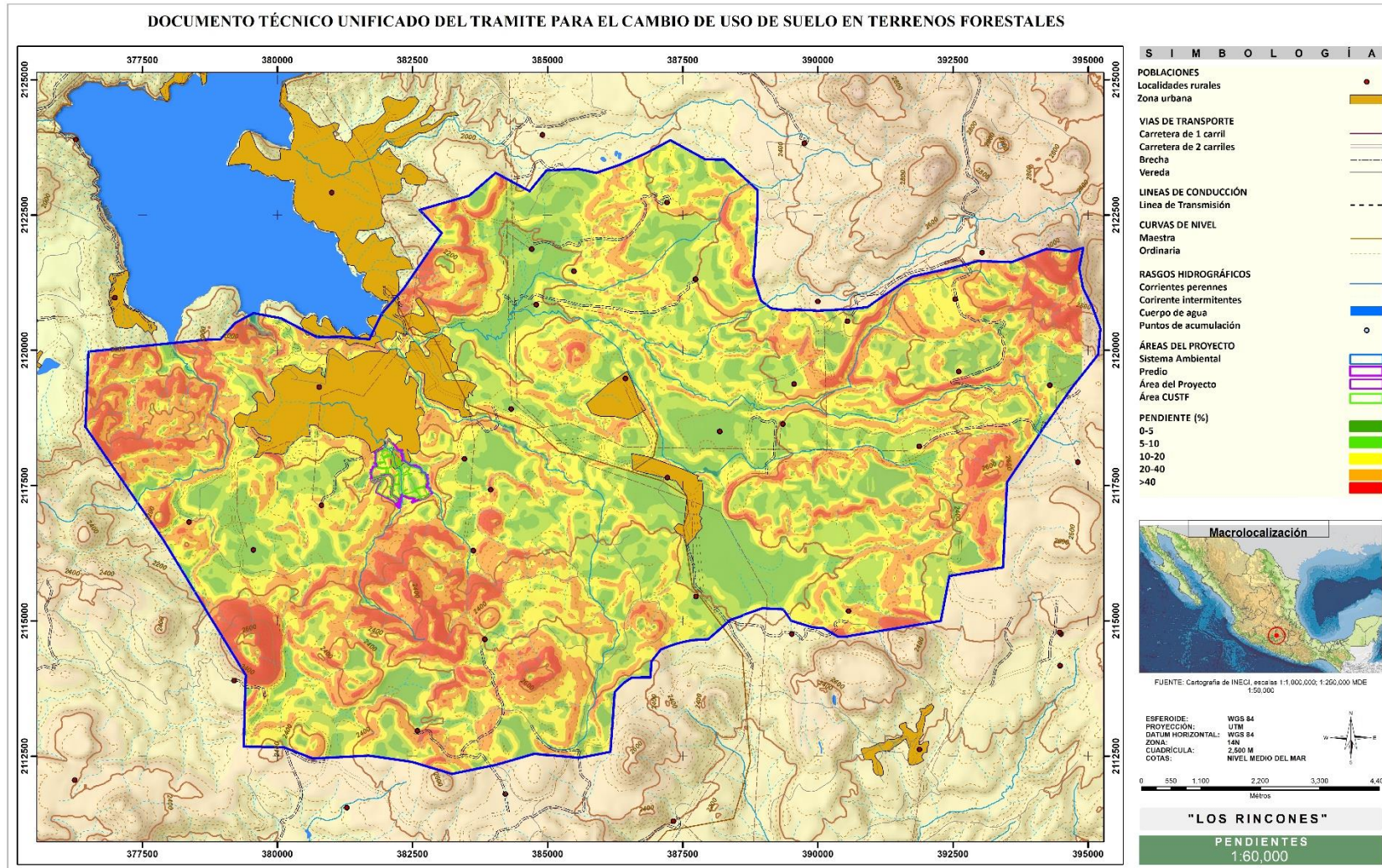


Figura IV. 9 Distribución de los rangos de pendiente en el área del proyecto y CUSTF.

#### IV.2.1.3. Suelo.

A continuación, se describen las características relacionadas con el suelo.

##### IV.2.1.3.1. Geología.

El tipo de rocas presente en el SA, según el Conjunto de datos vectoriales de 1: 1,000,000 elaborado por el INEGI, escala, 1: 1,000,000 es ígnea extrusiva básica, esquisto e ígnea extrusiva intermedia. En la Tabla IV.4. se desglosa el tipo de roca y el área que ocupa en el SA, mientras que en la Figura IV.10 se presenta la distribución espacial.

Las superficies clasificadas según la geología presente en el SA se muestran en la Tabla IV.3.

Tabla IV. 4. Tipo de rocas presentes en el SA.

Clave	Clase	Tipo	Área (ha)
Q(lgeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	10620.090
M(E)	Metamórfica	Esquisto	1669.100
Ts(lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	849.837
Ts(lgeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	1.094
<b>Total</b>			<b>13140.121</b>

Por otra parte, en la totalidad de la superficie del proyecto el tipo de roca es esquisto y su distribución se muestra en la Figura IV.10.

A continuación, se hace una breve descripción del tipo de rocas presentes en el SA y área del proyecto.

**Roca ígnea extrusiva**, o volcánica, se forma cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie.

Cuando la lava hace erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se

enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

**Las rocas metamórficas** (del griego meta, cambio, y morphe, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo.

Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

**Esquisto** (del griego σχιστός, ‘escindido’) constituyen un grupo de rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros.



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

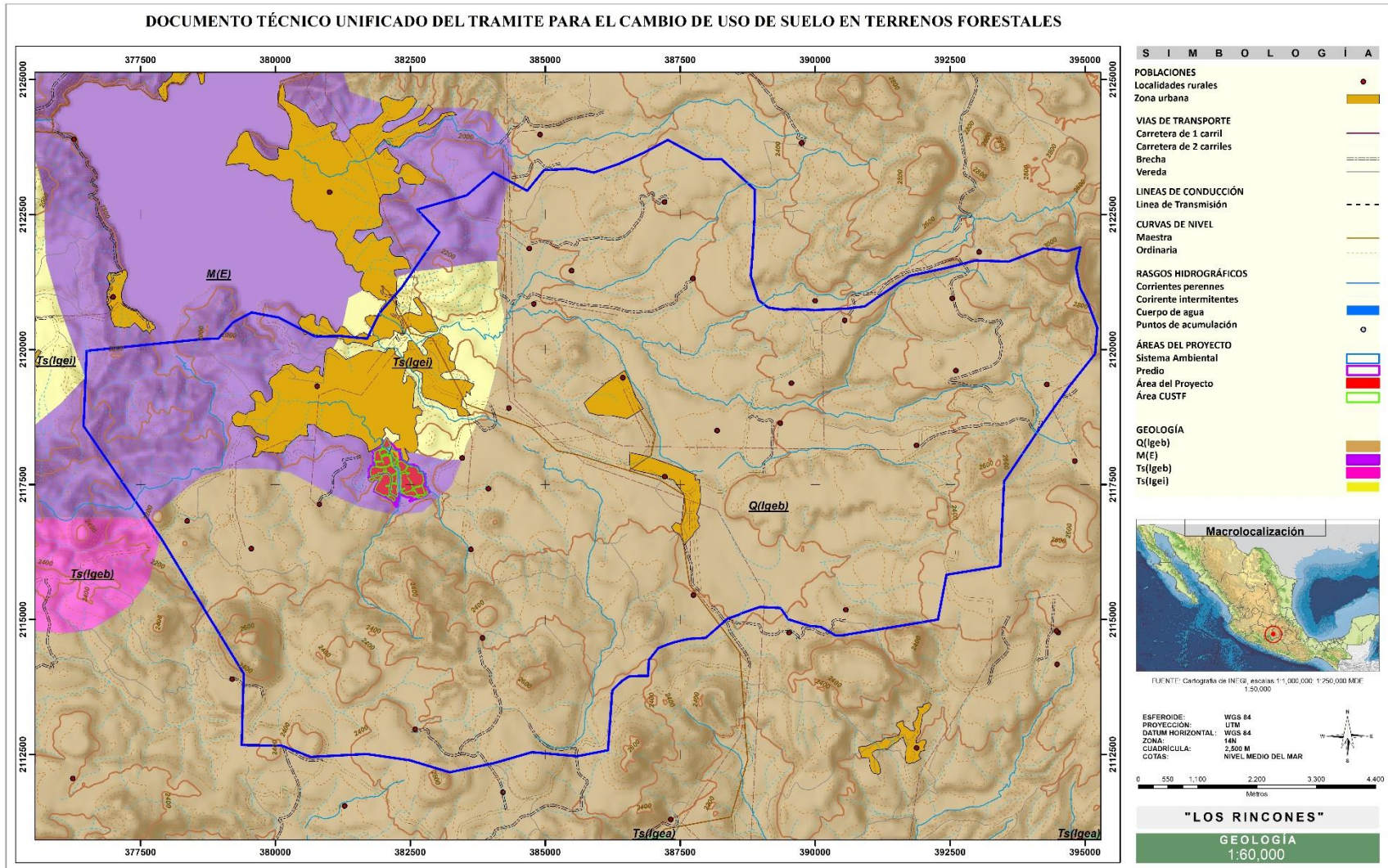


Figura IV. 10 Tipo de rocas presente en el SA.

#### IV.2.1.3.2. Edafología.

De acuerdo con el Conjunto de datos vectoriales de Conjunto de datos vectoriales Perfiles de suelos, elaborado por el INEGI (2014), escala, 1: 1,000,000 los tipos de suelo que comprende al SA y de acuerdo con la clasificación de la FAO/UNESCO/1988 modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) en 1970 son predominantemente 3: Acrisol órtico (Ao), Andosol húmico (Th) y Cambisol dístico (Bd), mientras que para todo el área del proyecto el tipo de suelo presente es Andosol húmico, con clave específica Th+I/2/L (Andosol húmico (Th) + Andosol órtico (To); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Lítica (L)).

Las características de cada tipo de suelo presentes en el SA, así como el área que le corresponde para cada tipo de suelo se especifica en la Tabla IV.5.

**Tabla IV. 5. Tipos de suelos presentes en el SA.**

Tipo de suelo	Clave	Área (ha)
Acrisol órtico (Ao); Textura: Gruesa (3)	Ao/3	2003.387
Acrisol órtico (Ao) + Andosol húmico (Th); Textura: Media (2)	Ao+Th/2	666.545
Acrisol órtico (Ao) + Andosol húmico (Th); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Lítica profunda (LP)	Ao+Th/2/LP	696.642
Andosol húmico (Th); Textura: Media (2)	Th/2	898.711
Andosol húmico (Th); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Pedregosa (P)	Th/2/P	186.002
Andosol húmico (Th) + Litosol (I); Textura: Media (2); Andosol húmico (Th); Textura: Media (2)	Th+I/2/L	2292.891
Andosol húmico (Th) + Andosol órtico (To); Textura: Media (2)	Th+To/2	3429.464
Andosol húmico (Th) + Andosol órtico (To); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Lítica (L)	Th+To/2/L	2681.900
Andosol húmico (Th) + Andosol órtico (To) + Acrisol órtico (Ao); Textura: Media (2)	Th+To+Ao/2	148.750
Cambisol dístico (Bd) + Regosol dístico (Rd) + Litosol (I); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Lítica (L)	Bd+Rd+I/2/L	0.282
Cambisol dístico (Bd) + Andosol húmico (Th); Textura: Media (2); Fase física del suelo: Lítica (L)	Bd+Th/2/L	101.545
Cuerpo de Agua	---	34.002
<b>Total</b>		<b>13140.121</b>

Con base a lo anterior, a continuación, se describen los tipos de suelo presentes en el SA y el área del proyecto; además en la Figura IV.11 se muestra la distribución de los tipos de suelo presentes.

**Acrisol órtico (Ao).** Del latín acris: agrio, ácido; y solum: suelo. Literalmente, suelo ácido.

Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. Son adecuados para la explotación forestal; también se pueden dedicar a actividades agropecuarias, aunque el costo de fertilización y encalado es muy elevado (FAO-UNESCO, 1988).

En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión

**Andosol húmico (Th).** De las palabras japonesas an: oscuro; y do: tierra. Literalmente, tierra negra.

Suelos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes; por su alta susceptibilidad a la erosión, así como por la fuerte fijación de fósforo que presentan se deben destinar a la explotación forestal. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Sin embargo, con programas adecuados de fertilización consiguen rendimientos muy altos. Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal. Son muy susceptibles a la erosión eólica (FAO-UNESCO, 1988).

**Cambisol dístrico (Bd).** Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia.

Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo; el uso a que se puedan destinar es el agrícola y son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión (FAO-UNESCO, 1988).

Con respecto al grado de erosión, el predio presenta un grado de erosión bajo, pues debido a la presencia de vegetación continua, la erosión hídrica y eólica es mínima, en general el predio no presenta erosión laminar ni erosión en cárcavas o surcos.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

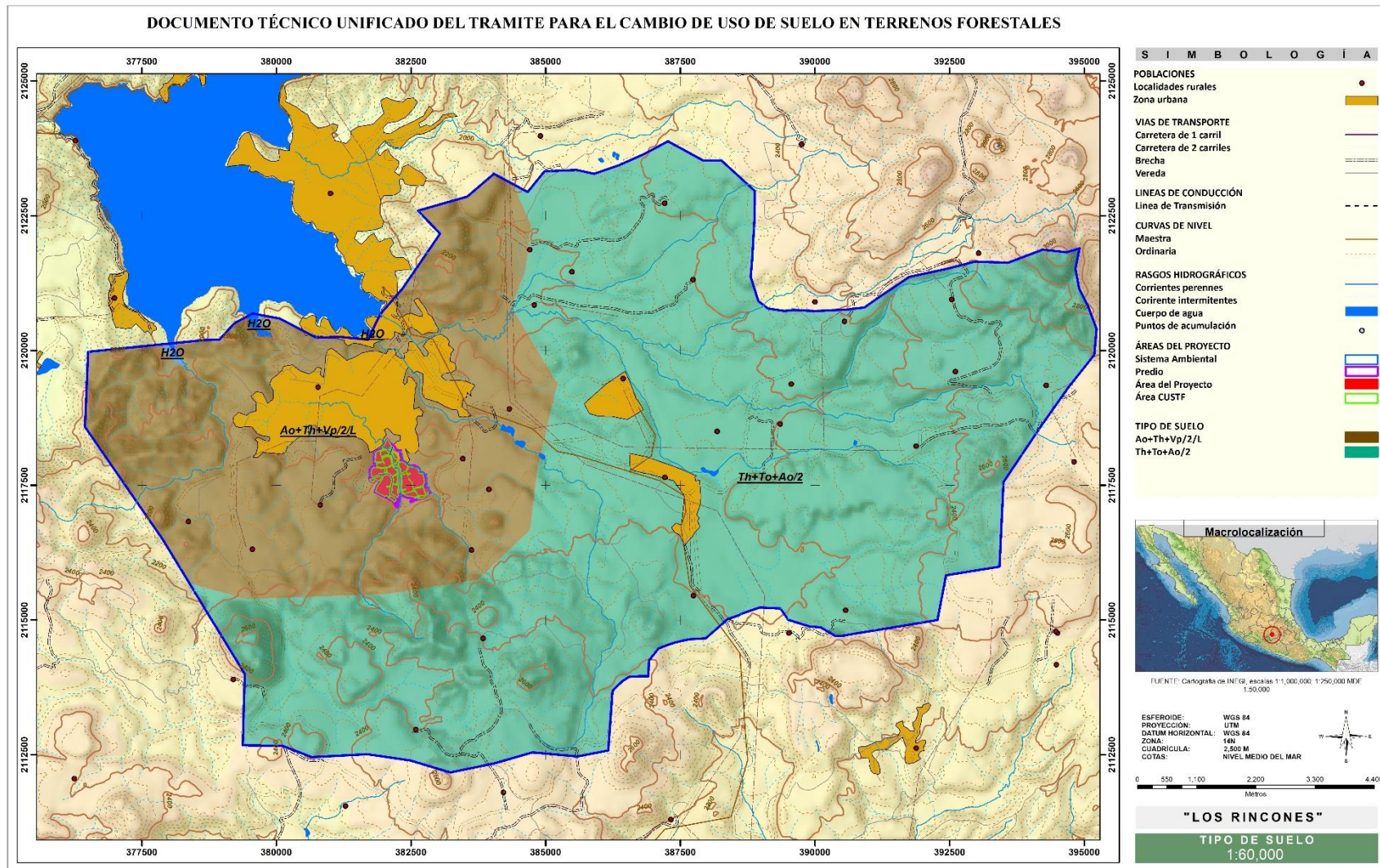


Figura IV. 11 Tipos de suelo presentes en el SA y el área del proyecto

## Profundidad del suelo y pedregosidad

Para determinar la profundidad del suelo del área de construcción que corresponde con el área que se solicita para Cambio de Uso de Suelo, se realizó un muestreo simple aleatorio en el que se midió con una varilla de 1.2 metros de largo, la profundidad del suelo.

La coordenada de los sitios de muestreo se presenta en la Tabla IV.6.

Tabla IV. 6. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de profundidad de suelo.

Coordenadas UTM WGS84 Zona14 Q					
Sitio	X	Y	Sitio	X	Y
ST1	382669	2117261	ST11	381984	2117844
ST2	382702	2117326	ST12	381959	2117720
ST3	382638	2117384	ST13	381970	2117506
ST4	382637	2117412	ST14	382244	2117226
ST5	382632	2117488	ST15	382317	2117348
ST6	382483	2117452	ST16	382046	2118419
ST7	382300	2117868	ST17	381489	2118087
ST8	382228	2117981	ST18	381616	2117415
ST9	381978	2118373	ST19	382118	2116942
ST10	381967	2117997	ST20	383407	2117384

Del análisis de los datos se realizó un mapa de profundidad del suelo (Figura IV.12) y el porcentaje de distribución de la profundidad del suelo se muestra en la (Tabla IV. 7). Como se puede observar la profundidad del suelo predominante es de 70 cm, mientras que la profundidad promedio es de 64 cm. es necesario destacar que el área que la profundidad mínima que se encontró es de 40 cm.

Tabla IV. 7. Distribución de la profundidad del suelo respecto al área de Cambio de Uso de Suelo.

Profundidad (cm)	Área (ha)	Área (%)
40	0.002	0.004
45	0.108	0.202
50	0.130	0.244
55	0.116	0.218
60	2.324	4.356
65	11.889	22.284

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

70	27.039	50.680
75	8.271	15.502
80	2.547	4.774
85	0.553	1.037
90	0.373	0.699
<b>Total</b>	<b>53.352</b>	<b>100.000</b>

En el área del proyecto no presenta suelos con pedregosidad, y se constató con durante el levantamiento de la información de flora, fauna y de profundidad del suelo.

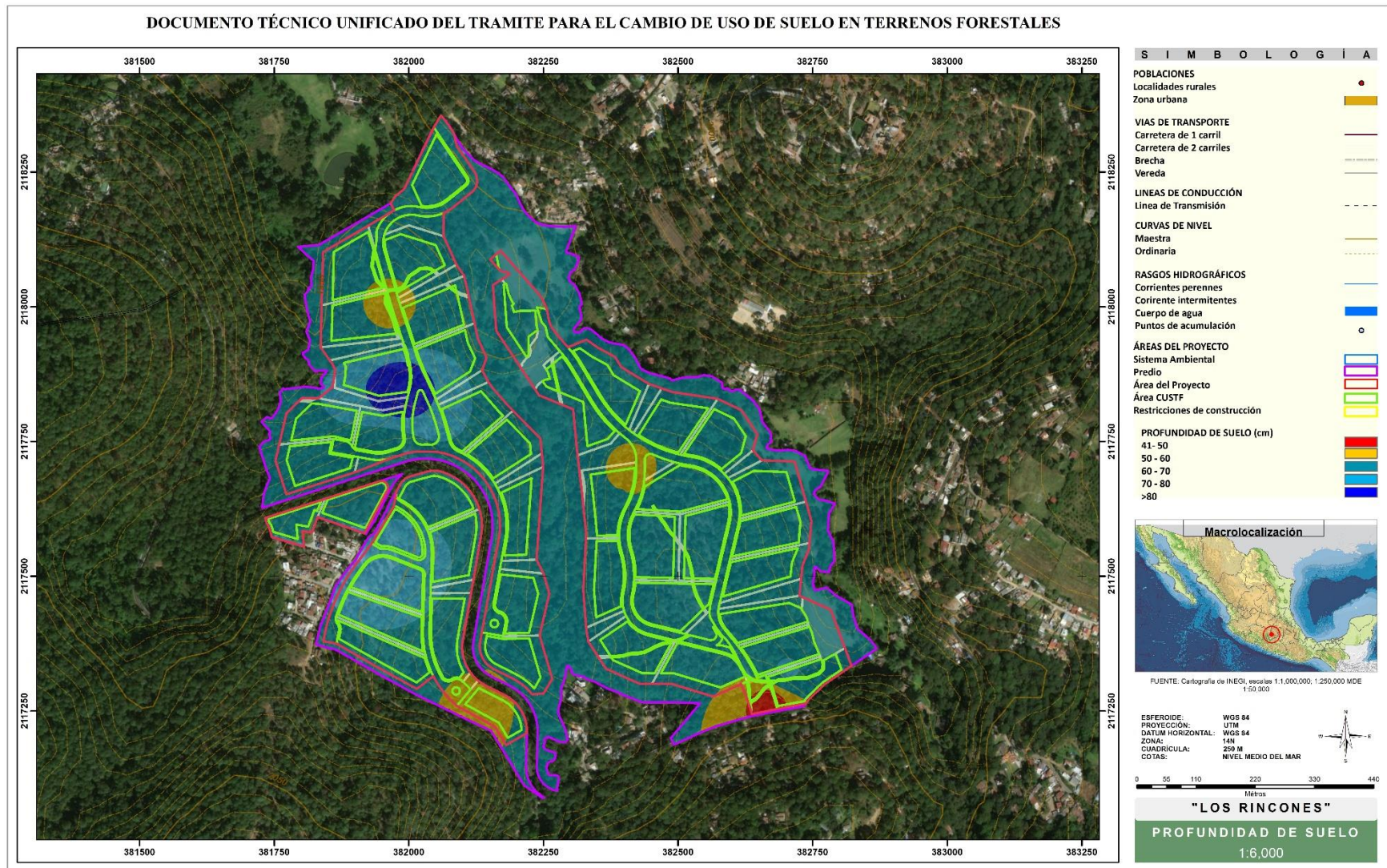


Figura IV. 12. Profundidad del suelo presente en el área de CUSTF.



#### *IV.2.1.4. Agua.*

A continuación, se describen los elementos relacionados con el recurso hídrico.

##### **IV.2.1.4.1. Hidrología superficial.**

#### **SISTEMA AMBIENTAL.**

El área del proyecto y el SA se encuentra dentro de la Región Hidrográfica 18 Balsas, Cuenca G correspondiente al Río Cutzamala, subcuenca g Río Tilostoc (RH18Gg). Se define como una cuenca de tipo abierta.

En el SA, los tipos de corrientes presentes manifiestan un tipo de red detrítica, cuyos principales afluentes son los arroyos Alameda, Los Hoyos, Peras altas y Los Saucos que desembocan hacia la presa “Valle de Bravo”. Su ubicación espacial se presenta en la Figura IV.13.

#### **Área del proyecto**

En al área del proyecto hay tres corrientes sin nombres, dos perennes y una intermitente que atraviesan el predio de sur a norte.

Por otra parte, hay presencia de caudales artificiales dentro del área del proyecto en donde se puede observar la presencia de agua.

El detalle de las dos corrientes perennes y una intermitente que atraviesan el área del proyecto y el CUSTF se aprecian en la Figura IV.14. La información que se presenta en párrafos posteriores ha sido tomada del INEGI (2001).

#### **Región Hidrográfica 18 Balsas**

La RH-18 Balsas se ubica al centro-sur de la República Mexicana. Colinda al norte con las regiones hidrológicas 12, 26 y 27; al este con la RH-28. al sur con la RH-20 y la RH-19, y al oeste con la RH-17 y la RH-16. Es drenada por un conjunto de corrientes intermitentes pequeñas y por corrientes perennes como el río Balsas; presenta un patrón de drenaje dendrítico subparalelo.

El río Balsas, conocido también como Atoyac, Mezcala o Zacatula, se considera importante en la República Mexicana dentro del contexto hidrológico, ubicándose al suroeste del estado de México. La región comprende las planicies de Coatepec Harinas, Llano Grande y Almoloya de Alquisiras, y la integran parte de las siguientes cuatro cuencas: (A), Río Atoyac; (C), Río Balsas-Zirándaro; (F), Río Grande de Amacuzac y (G), Río Cutzamala.

### **Cuenca Río Cutzamala (G)**

La porción de la cuenca Río Cutzamala, que se localiza en territorio mexiquense se ubica al suroeste de la entidad, cubre 23.01% de la superficie estatal. Colinda al norte y este con la cuenca (A) de la RH-12 y la (F) de la RH-18, al sur con la cuenca (C) de la RH-18 y al oeste se continúa hacia los estados de Michoacán de Ocampo y de Guerrero.

El drenaje es de tipo dendrítico subparalelo, conformado por corrientes perennes y subcolectores intermitentes de segundo y tercer orden, su dirección de escurrimiento es de noreste a suroeste. La corriente más importante de esta cuenca es el río Cutzamala, el cual, a lo largo de sus 262 km de recorrido, recibe los siguientes nombres: Táximaroa, Turundeo, Río Grande, Tuxpan y Zitácuaro; es uno de los principales afluentes del río Balsas.

Se origina a 2 725 metros sobre el nivel del mar (msnm) y a 61.5 km al este de Morelia, Mich. En su recorrido llegan a esta corriente varios afluentes: Temascaltepec, Los Ciruelos, Bejucos y Topilar. Algunas corrientes sirven como límite político-administrativo; tal es el caso del río Tingambato, que aguas abajo, junto con el río Temascaltepec y en la confluencia con el río Pungarancho, delimitan los estados de México y Michoacán de Ocampo.

Dentro del territorio mexiquense, la cuenca se integra por las siguientes subcuencas: a, R. Cutzamala; b, R. Zitácuaro; c, R. Tuxpan; e, R. Ixtapan; f, R. Temascaltepec y g, R. Tilostoc.

Los principales embalses en la cuenca son la presa Valle de Bravo y la presa Villa Victoria. El uso al que se destina la captación del agua superficial en estos cuerpos receptores está destinado principalmente al suministro de energía eléctrica para el Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán. Cabe mencionar que en esta área se ha proyectado el "Plan Cutzamala", cuyo objetivo es suministrar de agua potable a la Ciudad de México con 24 m<sup>3</sup> /seg.

Las principales fuentes de contaminación para la cuenca son las áreas urbanas y la actividad agropecuaria; las primeras vierten sus aguas residuales a los cuerpos receptores; mientras que la

segunda, con el afán de mejorar la producción, contamina con el uso de fertilizantes y plaguicidas a dichos cuerpos receptores, provocando una alteración ecológica de distintos grados. Sin embargo, el 70% del agua superficial de esta cuenca es sin duda la de mejor calidad en la entidad, por ello se utiliza principalmente para abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica, uso recreativo y deportivo, conservación de flora y fauna, y para la actividad agrícola.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

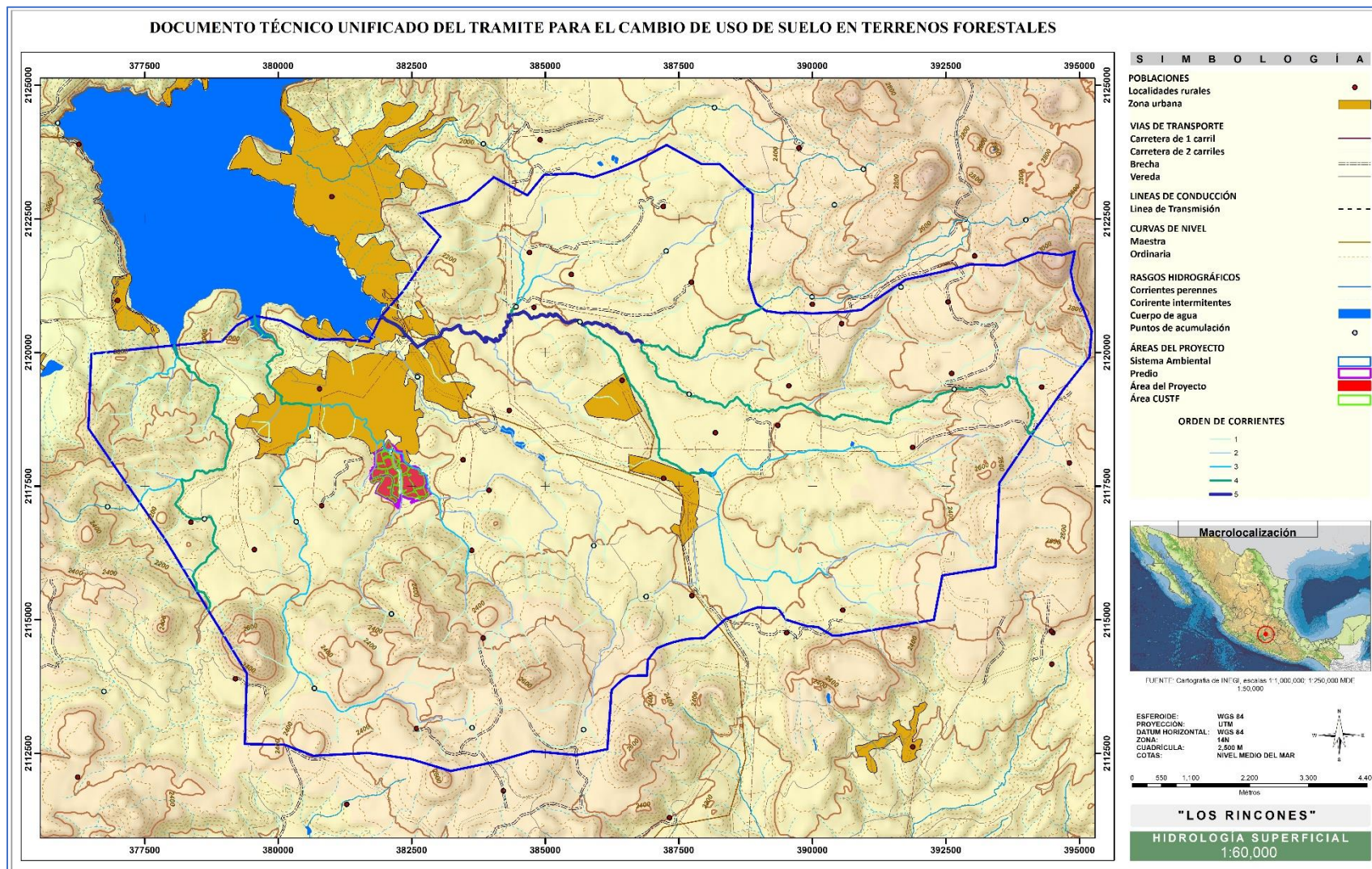


Figura IV. 13 Hidrología superficial del SA.

#### IV.2.1.4.2. Hidrología subterránea.

El acuífero subterráneo sobre el que se encuentra el SA y el área del proyecto es Villa Victoria-Valle de Bravo, abarcando el 100% de la superficie del SA y del área del proyecto.

Con base en la información de CONAGUA (2015), el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, con clave 1505 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción oeste del estado de México, entre los paralelos 19° 03' 45.5" y 19° 34' 55.2" latitud norte y los meridianos 99° 45' 24.6" y 100° 23.0' 56.6" longitud oeste.

Tiene una superficie aproximada de 2 144 km<sup>2</sup>. Colinda al norte con el acuífero Ixtlahuaca-Atacomulco, al sur con los acuíferos Temascaltepec y Tenancingo, al este con Valle de Toluca, todos ellos en el Estado de México. Al oeste limita con el acuífero Huetamo del estado de Michoacán.

Geopolíticamente abarca los municipios Donato Guerra, Villa de Allende, Santo Tomás e Ixtapan del Oro, Amanalco y Valle de Bravo; parcialmente los municipios Otzoloapan, San Felipe del Progreso, Temascaltepec, Villa Victoria, Zinacantepec y Almoloya de Juárez.

La disponibilidad media anual del agua subterránea publicada en el Registro Público de Agua al 30 de junio de 2014 se describe en la Tabla IV.8.

**Tabla IV. 8. Disponibilidad media anual de agua subterránea.**

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
1505	Villa Victoria- Valle de Bravo	334.9	331.5	2.31541	2.1	1.018459	0.000000

Donde: R: recarga media anual; DNCOM: Descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales 3 y 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

La ubicación espacial del acuífero subterráneo Villa Victoria- Valle de Bravo con respecto al SA y el área del proyecto se presenta en la Figura. IV.14.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

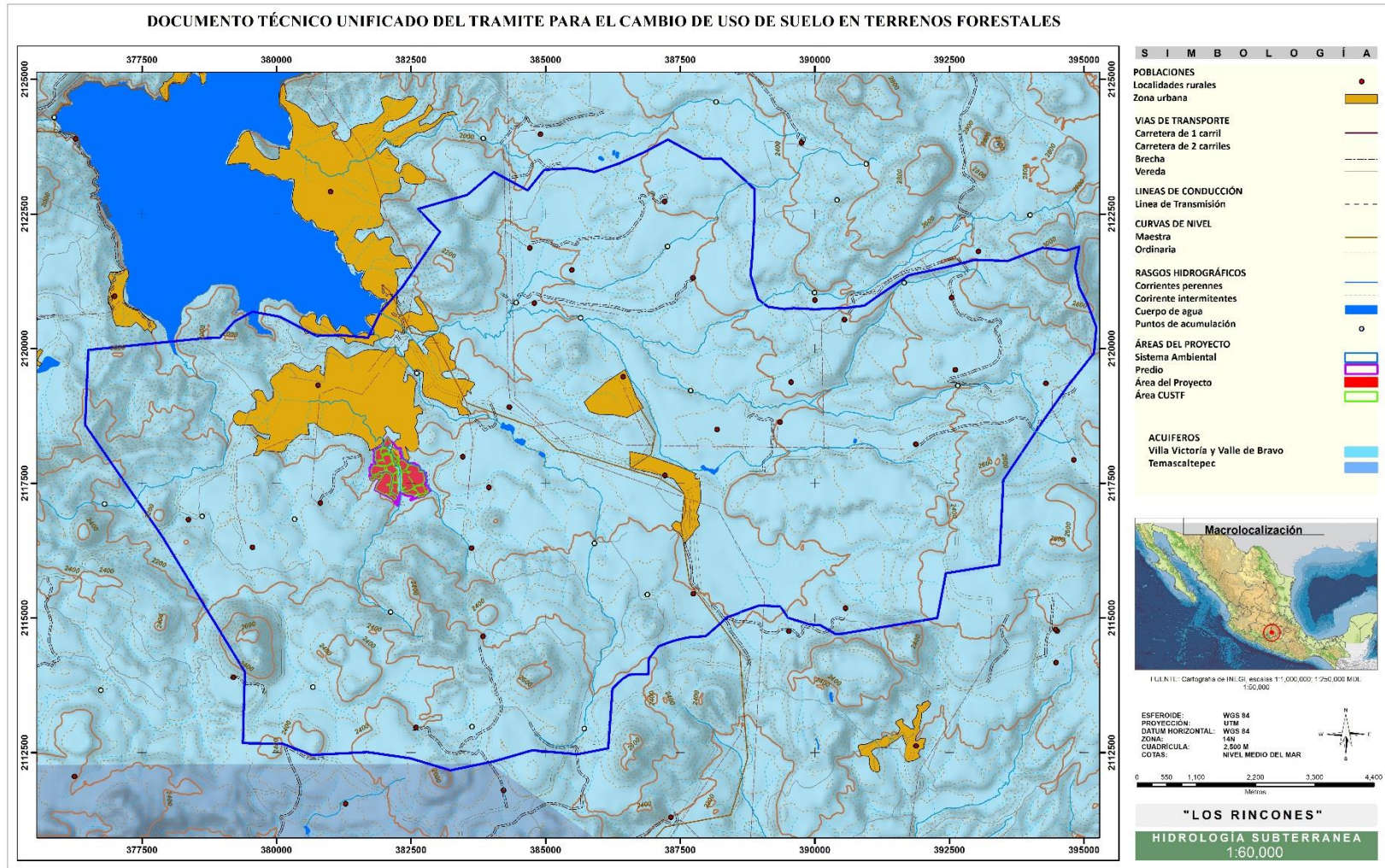


Figura IV.14. Ubicación del acuífero subterráneo Villa Victoria- Valle de Bravo.

#### *IV.2.1.5. Aire.*

La contaminación del aire se puede definir como la presencia en la atmósfera de uno o más elementos, en cantidad suficiente, con ciertas características y una permanencia determinada, que puedan causar efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones y los monumentos. Estos elementos pueden ser polvo, olores, humos o vapor.

Las fuentes de Contaminación Atmosférica, según informa Gómez, (1998); son principalmente el transporte que en los países desarrollados contribuye como fuente contaminante en un 45%; la incineración de desperdicios adiciona otro 5% a la contaminación total por lo que, para el caso del SA, la quema de leña y el transporte serían las fuentes principales de contaminación atmosférica.

Cabe señalar que en el SA existen zonas turísticas, por lo que el transporte es una de las causas de contaminación atmosférica. Además, hay localidades rurales que ocupan como fuente de energía la quema de la leña, es decir que hay liberación de CO<sub>2</sub> por combustión de material vegetal.

Por otra parte, la incidencia de Incendios forestales en los últimos años en el municipio de Valle de Bravo, provocados por el cambio de uso de suelo, ocasiona emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

### **IV.2.2. MEDIO BIÓTICO.**

En esta sección del documento se presenta una breve descripción de los principales elementos del medio abiótico.

#### *IV.2.2.1. Flora.*

##### **IV.2.2.1.1 Análisis de Flora en el Sistema Ambiental (SA).**

En el Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el área destinada para cambio de uso de suelo (CUSTF), se identifican tres tipos de vegetación y cuatro usos de suelo, según la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie V (2011) (Figura IV.15)

Dentro del SA el tipo de vegetación que domina en superficie es Bosque de Pino-encino el cual cubre el 48.93 % de la superficie total del SA, seguido por el uso de suelo de Agricultura de Temporal Anual el cual ocupa una superficie de 32.07 % y el tipo de vegetación de Bosque de Pino-encino que ocupa

12.42 % de superficie, mientras que los demás tipos uso de suelo y vegetación ocupan superficies menores al 4 % del total del SA, tal y como se muestra en la Tabla IV.9.

Tabla IV. 9. Superficie de los tipos de Vegetación y Uso de Suelo en el SA.

No.	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	Bosque de pino	6, 429.36	48.93
2	Bosque de pino - encino	1, 631.37	12.42
3	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	75.67	0.58
4	Agricultura de temporal anual	4, 214.48	32.07
5	Asentamientos humanos	163.20	1.24
6	Zona urbana	596.58	4.54
7	Cuerpo de agua	29.46	0.22
	<b>Total</b>	<b>13, 140.12</b>	<b>100</b>

En la Figura IV.15 se muestra la distribución de los tipos de vegetación presentes en el SA.

#### IV.2.2.1.1.1. Corredores biológicos.

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, define a un corredor biológico como “un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos”.

De acuerdo con los anterior, en el Sistema Ambiental tiene una importante superficie perteneciente a el corredor biológico que representa el uso de suelo de Bosque de Pino (Figura IV.15), que representa alrededor del 48.93 % del SA. Este tipo de vegetación se encuentra dentro del área correspondiente al Área Natural Protegida Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo (se refirió en el Capítulo III), que a su vez tiene como finalidad conservar la flora, la fauna silvestre que existe en la zona.

#### IV.2.2.1.1.2. Vegetación conservada.

Todos los tipos de vegetación presentes en el SA un cierto grado de alteración debido a las actividades turísticas de zona y por el cambio de usos de suelo para agricultura y ganadería a pesar de que el SA se encuentra insertado en una ANP estatal (como se mencionó anteriormente). La presencia de plantas epifitas se ha utilizado como un indicador de perturbación antropogénica, por lo cual se reportan las especies encontradas en el sistema ambiental.

Sin embargo, se puede destacar que las áreas mejor conservadas son las localizadas en los rangos de altitud más altos y alejados de los asentamientos humanos, que corresponden al tipo de vegetación de Bosque de Pino.



Es necesario mencionar que se puede observar presencia de ejemplares de árboles de edad avanzada, por lo que también son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades y con ello el deterioro de la vegetación (Anexo 23).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 "Los Rincones"

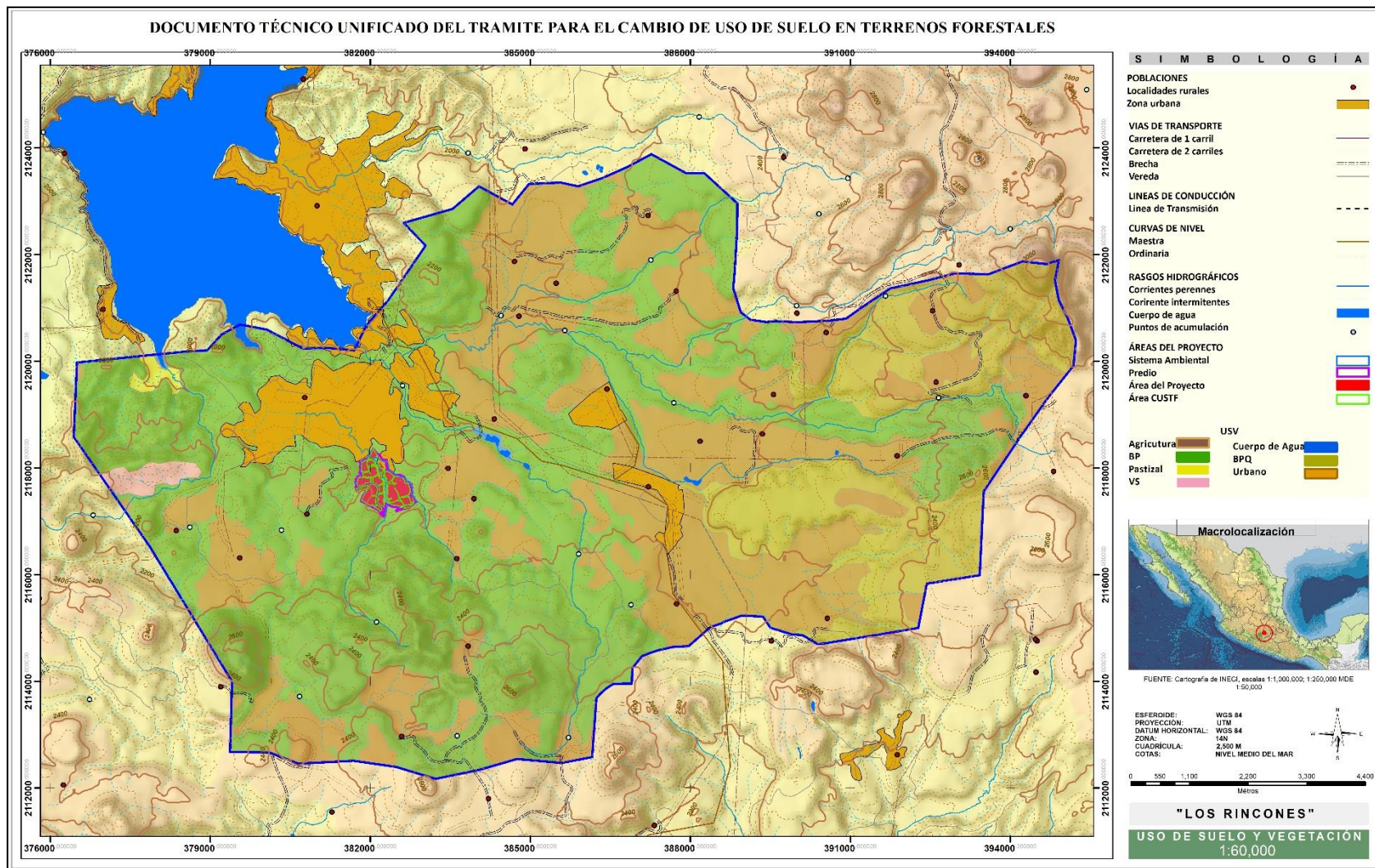


Figura IV. 15. Uso de suelo y vegetación del SA. (INEGI, serie V).

A continuación, se realiza una breve descripción de los tipos de tipos de vegetación presentes en el SA, con base en la clasificación de INEGI serie V.

### Bosque de Pino

Son comunidades características de las montañas, sin llegar a ser el tipo de vegetación predominante. En su mayoría tienden a estar asociadas 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, 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. 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*.

### Vegetación secundaria

En el área de la microcuenca presenta un tipo de vegetación en fase secundaria: vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino. El INEGI define a la vegetación secundaria como el estado sucesional de la vegetación en el que hay indicios de que ha sido eliminada o perturbada a un grado que ha sido modificada sustancialmente.

Los tipos de vegetación secundaria se clasifican en tres tipos:

- **Vegetación secundaria arbórea:** fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de árboles. Es una fase relativamente madura. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.
- **Vegetación secundaria arbustiva:** fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo

puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original

- **Vegetación secundaria herbácea:** primera fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de formas herbáceas. Puede ser sustituida o no por una fase arbustiva. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

## Agricultura

En el SA se distribuyen zonas de uso agrícola que, clasificados de acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, son de tres tipos:

- **Temporal:** Cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- **Riego:** Cuando el abastecimiento de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.
- **Humedad:** Cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo, zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- **Anuales:** Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- **Semipermanentes:** Su ciclo vegetativo dura entre uno y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- **Permanentes:** La duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales.

El tipo de agricultura que se ubica en el SA corresponde a:

- Agricultura de Temporal Anual

## Otros usos de suelo

Otros usos de suelo que se encuentran en el SA son los siguientes, si bien estos no corresponden a tipos de cobertura vegetal inciden en la distribución del área en el SA;

- Asentamientos humanos
- Zona urbana
- Cuerpo de agua

#### IV.2.2.1.1.2. Vegetación conservada.

Todos los tipos de vegetación presentes en el SA un cierto grado de alteración debido a las actividades turísticas de zona y por el cambio de usos de suelo para agricultura y ganadería a pesar de que el SA se encuentra insertado en el ANP estatal (como se mencionó anteriormente).

Sin embargo, se puede destacar que las áreas mejor conservadas son las localizadas en los rangos de altitud más altos y alejados de los asentamientos humanos, que corresponden al tipo de vegetación de Bosque de Pino.

#### IV. 2.2.1.1.3. Valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equitatividad de flora.

##### Diseño del sitio de muestreo y cálculo del tamaño de muestra.

El tipo de muestreo utilizado para calcular la biodiversidad en el área del Sistema Ambiental fue un **muestreo simple aleatorio**, el cual consiste en que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de  $n$  unidades de muestreo (o simplemente de tamaño  $n$ ), le asigna la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida (Roxana, *et al.*, 2009).

Normalmente, en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5% y 0.1%, dependiendo de varios factores; superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etcétera. La intensidad varía según la precisión con que se deseen medir las características del bosque (Romahn y Ramírez, 2010).

Mediante la carta de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI se definieron el tipo de vegetación a muestrear, mismas que corresponden a 36.196 hectáreas de CUSTF. Se realizó el muestreo de la vegetación del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, en cuanto a la vegetación arbórea, se hicieron sitios de 1000 m<sup>2</sup>, para el estrato arbustivo se levantaron sitios de 6 m de radio y para el estrato herbáceo se levantaron sitios de 1 m de radio.

Se anotaron las especies epifitas encontradas en el estrato arboreo mientras se realizaba el muestreo de este último.

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y Equitatividad por especies de flora, se realizó un muestreo sistemático en la vegetación que será sometida a cambio de uso de suelo. El muestreo sistemático consiste en elegir un sitio y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra. Los sitios de muestreo fueron circulares, con dimensiones de 17.84 metros de radio para el estrato arbóreo ( $1000 \text{ m}^2$ ); 6 metros de radio para el estrato arbustivo ( $113.09 \text{ m}^2$ ). Dentro de la misma área se realizó el muestreo del estrato herbáceo con 1m de radio ubicándolo en el centro del sitio de arbóreo (Figura IV.16).

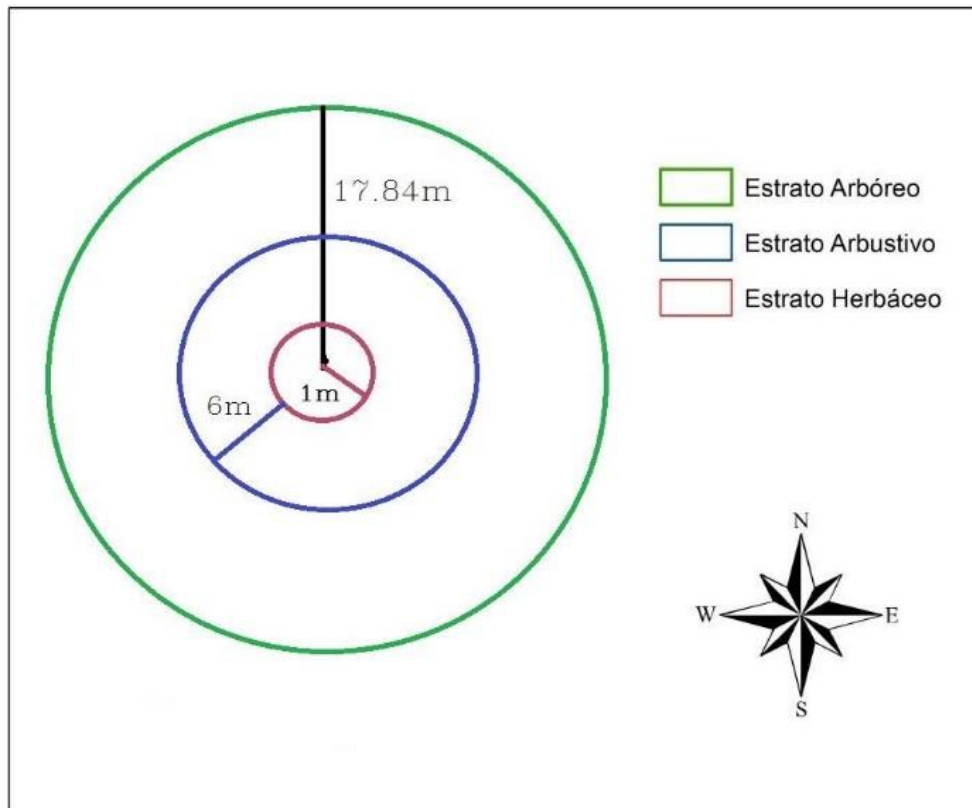


Figura IV. 16. Diseño de los sitios de muestreo.

Así mismo, en la Figura IV.17 se muestra la distribución de los sitios de muestreo y en la Tabla IV.11 se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo en el SA.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Tabla IV. 11. Coordenadas UTM WGS84 Zona 14Q de los centros de ubicación de cada uno de los sitios de muestreo y el listado de especies registradas por sitio.

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Diametros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Área Basal
BPQ	380128	2117585	MIC1	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	56	0.560	0.246
BPQ	380128	2117585	MIC1	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	58	0.580	0.264
BPQ	380128	2117585	MIC1	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	52	0.520	0.212
BPQ	380128	2117585	MIC1	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	53	0.530	0.221
BPQ	380128	2117585	MIC1	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	78	0.780	0.478
BPQ	380128	2117585	MIC1	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	46	0.460	0.166
BPQ	380128	2117585	MIC1	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	21	0.210	0.035
BPQ	380128	2117585	MIC1	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	72	0.720	0.407
BPQ	380128	2117585	MIC1	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380128	2117585	MIC1	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	36	0.360	0.102
BPQ	380128	2117585	MIC1	11	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380128	2117585	MIC1	12	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380128	2117585	MIC1	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380128	2117585	MIC1	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	380128	2117585	MIC1	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380128	2117585	MIC1	16	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380128	2117585	MIC1	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	22	60	0.600	0.283
BPQ	380128	2117585	MIC1	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	28	0.280	0.062
BPQ	380128	2117585	MIC1	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	380128	2117585	MIC1	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	23	0.230	0.042
BPQ	380128	2117585	MIC1	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	40	0.400	0.126

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380128	2117585	MIC1	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	56	0.560	0.246
BPQ	380128	2117585	MIC1	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	37	0.370	0.108
BPQ	380128	2117585	MIC1	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	56	0.560	0.246
BPQ	380128	2117585	MIC1	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	380090	2117400	MIC2	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	18	0.180	0.025
BPQ	380090	2117400	MIC2	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380090	2117400	MIC2	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	23	0.230	0.042
BPQ	380090	2117400	MIC2	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	380090	2117400	MIC2	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	380090	2117400	MIC2	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	41	0.410	0.132
BPQ	380090	2117400	MIC2	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	380090	2117400	MIC2	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	380090	2117400	MIC2	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	380090	2117400	MIC2	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	40	0.400	0.126
BPQ	380090	2117400	MIC2	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	12	0.120	0.011
BPQ	380090	2117400	MIC2	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	380090	2117400	MIC2	15	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	16	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	18	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	6	6	0.060	0.003



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380090	2117400	MIC2	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380090	2117400	MIC2	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	380090	2117400	MIC2	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	40	0.400	0.126
BPQ	380090	2117400	MIC2	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	33	0.330	0.086
BPQ	380090	2117400	MIC2	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	22	0.220	0.038
BPQ	380090	2117400	MIC2	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380090	2117400	MIC2	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	380090	2117400	MIC2	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	380090	2117400	MIC2	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	42	0.420	0.139
BPQ	380090	2117400	MIC2	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	380090	2117400	MIC2	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	16	0.160	0.020
BPQ	380090	2117400	MIC2	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	26	0.260	0.053
BPQ	380090	2117400	MIC2	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	35	0.350	0.096
BPQ	380090	2117400	MIC2	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380090	2117400	MIC2	34	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	35	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	36	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380090	2117400	MIC2	37	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	38	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380090	2117400	MIC2	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	40	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380090	2117400	MIC2	41	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	42	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	380090	2117400	MIC2	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	380090	2117400	MIC2	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	380090	2117400	MIC2	45	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	26	0.260	0.053
BPQ	380090	2117400	MIC2	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	380090	2117400	MIC2	47	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	23	0.230	0.042
BPQ	380090	2117400	MIC2	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	380090	2117400	MIC2	49	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	380090	2117400	MIC2	50	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	380090	2117400	MIC2	51	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	380090	2117400	MIC2	52	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	53	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	11	20	0.200	0.031
BPQ	380090	2117400	MIC2	54	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	55	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	56	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	57	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	380090	2117400	MIC2	58	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	380090	2117400	MIC2	59	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380090	2117400	MIC2	60	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	380211	2117225	MIC3	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	51	0.510	0.204
BPQ	380211	2117225	MIC3	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	25	0.250	0.049

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380211	2117225	MIC3	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	33	0.330	0.086
BPQ	380211	2117225	MIC3	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	28	0.280	0.062
BPQ	380211	2117225	MIC3	5	<i>Quercus crassifolia</i>	3	1	9	36	0.360	0.102
BPQ	380211	2117225	MIC3	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	380211	2117225	MIC3	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	39	0.390	0.119
BPQ	380211	2117225	MIC3	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	42	0.420	0.139
BPQ	380211	2117225	MIC3	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	38	0.380	0.113
BPQ	380211	2117225	MIC3	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	62	0.620	0.302
BPQ	380211	2117225	MIC3	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	46	0.460	0.166
BPQ	380211	2117225	MIC3	12	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	5	14	0.140	0.015
BPQ	380211	2117225	MIC3	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	26	0.260	0.053
BPQ	380211	2117225	MIC3	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	43	0.430	0.145
BPQ	380211	2117225	MIC3	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	32	0.320	0.080
BPQ	380211	2117225	MIC3	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	26	0.260	0.053
BPQ	380211	2117225	MIC3	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	380211	2117225	MIC3	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380211	2117225	MIC3	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	31	0.310	0.075
BPQ	380211	2117225	MIC3	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	28	0.280	0.062
BPQ	380211	2117225	MIC3	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	380211	2117225	MIC3	24	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380211	2117225	MIC3	25	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380211	2117225	MIC3	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380211	2117225	MIC3	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	380211	2117225	MIC3	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	53	0.530	0.221
BPQ	380211	2117225	MIC3	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	32	0.320	0.080
BPQ	380211	2117225	MIC3	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	35	0.350	0.096
BPQ	380211	2117225	MIC3	32	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	17	0.170	0.023
BPQ	380211	2117225	MIC3	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	380211	2117225	MIC3	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	34	0.340	0.091
BPQ	380211	2117225	MIC3	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	380211	2117225	MIC3	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	18	0.180	0.025
BPQ	380211	2117225	MIC3	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	30	0.300	0.071
BPQ	380211	2117225	MIC3	39	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	40	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	380211	2117225	MIC3	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	48	0.480	0.181
BPQ	380211	2117225	MIC3	42	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380211	2117225	MIC3	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	380211	2117225	MIC3	45	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	380326	2116968	MIC4	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	28	0.280	0.062

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380326	2116968	MIC4	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	56	0.560	0.246
BPQ	380326	2116968	MIC4	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	76	0.760	0.454
BPQ	380326	2116968	MIC4	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	380326	2116968	MIC4	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	51	0.510	0.204
BPQ	380326	2116968	MIC4	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	40	0.400	0.126
BPQ	380326	2116968	MIC4	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380326	2116968	MIC4	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	58	0.580	0.264
BPQ	380326	2116968	MIC4	9	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380326	2116968	MIC4	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380326	2116968	MIC4	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	48	0.480	0.181
BPQ	380326	2116968	MIC4	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	380326	2116968	MIC4	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	42	0.420	0.139
BPQ	380326	2116968	MIC4	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	380326	2116968	MIC4	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	19	0.190	0.028
BPQ	380326	2116968	MIC4	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	76	0.760	0.454
BPQ	380326	2116968	MIC4	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	60	0.600	0.283
BPQ	380326	2116968	MIC4	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	380326	2116968	MIC4	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	46	0.460	0.166
BPQ	380326	2116968	MIC4	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380034	2116920	MIC5	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	56	0.560	0.246
BPQ	380034	2116920	MIC5	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	34	0.340	0.091
BPQ	380034	2116920	MIC5	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380034	2116920	MIC5	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	23	0.230	0.042
BPQ	380034	2116920	MIC5	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	380034	2116920	MIC5	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	32	0.320	0.080
BPQ	380034	2116920	MIC5	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	27	0.270	0.057
BPQ	380034	2116920	MIC5	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	51	0.510	0.204
BPQ	380034	2116920	MIC5	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	380034	2116920	MIC5	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	38	0.380	0.113
BPQ	380034	2116920	MIC5	11	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380034	2116920	MIC5	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	53	0.530	0.221
BPQ	380034	2116920	MIC5	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	380034	2116920	MIC5	14	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	380034	2116920	MIC5	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	380034	2116920	MIC5	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	48	0.480	0.181
BPQ	380034	2116920	MIC5	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	380034	2116920	MIC5	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	380034	2116920	MIC5	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	56	0.560	0.246
BPQ	380034	2116920	MIC5	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	380034	2116920	MIC5	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	8	0.080	0.005
BPQ	380034	2116920	MIC5	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	50	0.500	0.196
BPQ	380034	2116920	MIC5	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380034	2116920	MIC5	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	22	0.220	0.038
BPQ	380034	2116920	MIC5	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	52	0.520	0.212

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380034	2116920	MIC5	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380034	2116920	MIC5	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	19	0.190	0.028
BPQ	380034	2116920	MIC5	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	46	0.460	0.166
BPQ	380034	2116920	MIC5	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	2	6	0.060	0.003
BPQ	380034	2116920	MIC5	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	380034	2116920	MIC5	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	2	5	0.050	0.002
BPQ	380034	2116920	MIC5	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	380034	2116920	MIC5	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	380034	2116920	MIC5	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	380034	2116920	MIC5	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	18	0.180	0.025
BPQ	380034	2116920	MIC5	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	380034	2116920	MIC5	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380034	2116920	MIC5	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380034	2116920	MIC5	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	380034	2116920	MIC5	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	380034	2116920	MIC5	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	17	28	0.280	0.062
BPQ	380034	2116920	MIC5	42	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	380034	2116920	MIC5	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	380034	2116920	MIC5	44	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	380034	2116920	MIC5	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380034	2116920	MIC5	46	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	380034	2116920	MIC5	47	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	1	4	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380034	2116920	MIC5	48	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	380034	2116920	MIC5	49	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	25	0.250	0.049
BPQ	380034	2116920	MIC5	50	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	47	0.470	0.173
BPQ	380034	2116920	MIC5	51	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	380701	2118009	MIC6	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	380701	2118009	MIC6	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	22	0.220	0.038
BPQ	380701	2118009	MIC6	3	<i>Prunus serotina</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	380701	2118009	MIC6	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	74	0.740	0.430
BPQ	380701	2118009	MIC6	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	7	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	380701	2118009	MIC6	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	38	0.380	0.113
BPQ	380701	2118009	MIC6	10	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	11	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	12	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	13	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	14	<i>Prunus serotina</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	15	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	380701	2118009	MIC6	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380701	2118009	MIC6	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	20	<i>Ageratina mairiana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	380701	2118009	MIC6	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	380701	2118009	MIC6	23	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	24	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	19	0.190	0.028
BPQ	380701	2118009	MIC6	25	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	380701	2118009	MIC6	26	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	27	<i>Prunus serotina</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	380701	2118009	MIC6	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	50	0.500	0.196
BPQ	380701	2118009	MIC6	29	<i>Prunus serotina</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	20	0.200	0.031
BPQ	380701	2118009	MIC6	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	32	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	33	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	380701	2118009	MIC6	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	30	0.300	0.071
BPQ	380701	2118009	MIC6	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	36	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	380701	2118009	MIC6	37	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	380701	2118009	MIC6	38	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	380701	2118009	MIC6	40	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	17	28	0.280	0.062

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380701	2118009	MIC6	41	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	42	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	75	0.750	0.442
BPQ	380701	2118009	MIC6	44	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	46	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	380701	2118009	MIC6	47	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	24	0.240	0.045
BPQ	380701	2118009	MIC6	49	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	380701	2118009	MIC6	50	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	12	34	0.340	0.091
BPQ	380701	2118009	MIC6	51	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	26	0.260	0.053
BPQ	380701	2118009	MIC6	52	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	380701	2118009	MIC6	53	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	54	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	380701	2118009	MIC6	55	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	56	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	380701	2118009	MIC6	57	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	58	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	65	0.650	0.332
BPQ	380701	2118009	MIC6	59	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	60	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	61	<i>Oreopanax xalapensis</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	380701	2118009	MIC6	62	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	16	0.160	0.020

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380701	2118009	MIC6	63	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	16	0.160	0.020
BPQ	380701	2118009	MIC6	64	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	65	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	66	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	67	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	68	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	69	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	380701	2118009	MIC6	70	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	71	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	72	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	73	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	74	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	75	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	380701	2118009	MIC6	76	<i>Prunus serotina</i>	2	1	6	31	0.310	0.075
BPQ	380701	2118009	MIC6	77	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	29	0.290	0.066
BPQ	380701	2118009	MIC6	78	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	380701	2118009	MIC6	79	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	80	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	81	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	380701	2118009	MIC6	82	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	83	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	84	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	10	21	0.210	0.035

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	380701	2118009	MIC6	85	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	15	22	0.220	0.038
BPQ	380701	2118009	MIC6	86	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	53	0.530	0.221
BPQ	380701	2118009	MIC6	87	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	88	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	380701	2118009	MIC6	89	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	380701	2118009	MIC6	90	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	380701	2118009	MIC6	91	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	380701	2118009	MIC6	92	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	380701	2118009	MIC6	93	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	8	0.080	0.005
BPQ	380594	2118179	MIC7	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	61	0.610	0.292
BPQ	380594	2118179	MIC7	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	41	0.410	0.132
BPQ	380594	2118179	MIC7	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	380594	2118179	MIC7	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	42	0.420	0.139
BPQ	380594	2118179	MIC7	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	28	0.280	0.062
BPQ	380594	2118179	MIC7	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	18	0.180	0.025
BPQ	380594	2118179	MIC7	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	380594	2118179	MIC7	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	21	0.210	0.035
BPQ	380594	2118179	MIC7	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	380594	2118179	MIC7	10	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	380594	2118179	MIC7	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	54	0.540	0.229
BPQ	380594	2118179	MIC7	12	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	380594	2118179	MIC7	13	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	380594	2118179	MIC7	14	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	380594	2118179	MIC7	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	68	0.680	0.363
BPQ	380594	2118179	MIC7	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	42	0.420	0.139
BPQ	380594	2118179	MIC7	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	63	0.630	0.312
BPQ	380594	2118179	MIC7	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	380594	2118179	MIC7	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	35	0.350	0.096
BPQ	380594	2118179	MIC7	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	60	0.600	0.283
BPQ	385698	2117924	MIC8	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	42	0.420	0.139
BPQ	385698	2117924	MIC8	2	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385698	2117924	MIC8	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	385698	2117924	MIC8	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	385698	2117924	MIC8	5	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385698	2117924	MIC8	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	21	0.210	0.035
BPQ	385698	2117924	MIC8	7	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385698	2117924	MIC8	8	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	11	33	0.330	0.086
BPQ	385698	2117924	MIC8	9	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	385698	2117924	MIC8	10	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	385698	2117924	MIC8	11	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385698	2117924	MIC8	12	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	385698	2117924	MIC8	13	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	385698	2117924	MIC8	14	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	385698	2117924	MIC8	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	92	0.920	0.665

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385698	2117924	MIC8	16	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	385698	2117924	MIC8	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	23	0.230	0.042
BPQ	385698	2117924	MIC8	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	385698	2117924	MIC8	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	385698	2117924	MIC8	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	42	0.420	0.139
BPQ	385698	2117924	MIC8	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	385698	2117924	MIC8	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	385698	2117924	MIC8	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	385698	2117924	MIC8	24	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	385698	2117924	MIC8	25	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	385698	2117924	MIC8	26	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	12	26	0.260	0.053
BPQ	385698	2117924	MIC8	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	58	0.580	0.264
BPQ	385698	2117924	MIC8	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	385698	2117924	MIC8	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385698	2117924	MIC8	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	385698	2117924	MIC8	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385698	2117924	MIC8	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	27	0.270	0.057
BPQ	385698	2117924	MIC8	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	63	0.630	0.312
BPQ	385698	2117924	MIC8	34	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	385698	2117924	MIC8	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	385698	2117924	MIC8	36	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	385698	2117924	MIC8	37	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	7	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	385698	2117924	MIC8	38	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	385699	2117724	MIC9	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	25	0.250	0.049
BPQ	385699	2117724	MIC9	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	50	0.500	0.196
BPQ	385699	2117724	MIC9	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	385699	2117724	MIC9	4	<i>Quercus dysophylla</i>	1	1	16	34	0.340	0.091
BPQ	385699	2117724	MIC9	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	52	0.520	0.212
BPQ	385699	2117724	MIC9	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	385699	2117724	MIC9	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	65	0.650	0.332
BPQ	385699	2117724	MIC9	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	62	0.620	0.302
BPQ	385699	2117724	MIC9	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	34	0.340	0.091
BPQ	385699	2117724	MIC9	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	385699	2117724	MIC9	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	65	0.650	0.332
BPQ	385699	2117724	MIC9	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	385699	2117724	MIC9	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	56	0.560	0.246
BPQ	385699	2117724	MIC9	14	<i>Quercus elliptica</i>	1	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	385699	2117724	MIC9	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	3	0.030	0.001
BPQ	385699	2117724	MIC9	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	385699	2117724	MIC9	17	<i>Quercus laurina</i>	1	1	8	23	0.230	0.042
BPQ	385763	2117500	MIC10	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	40	0.400	0.126
BPQ	385763	2117500	MIC10	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	62	0.620	0.302
BPQ	385763	2117500	MIC10	3	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	385763	2117500	MIC10	4	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385763	2117500	MIC10	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	36	0.360	0.102
BPQ	385763	2117500	MIC10	6	<i>Quercus laurina</i>	1	1	12	31	0.310	0.075
BPQ	385763	2117500	MIC10	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	45	0.450	0.159
BPQ	385763	2117500	MIC10	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	45	0.450	0.159
BPQ	385763	2117500	MIC10	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	50	0.500	0.196
BPQ	385763	2117500	MIC10	10	<i>Quercus laurina</i>	1	1	11	23	0.230	0.042
BPQ	385763	2117500	MIC10	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	27	0.270	0.057
BPQ	385763	2117500	MIC10	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	385763	2117500	MIC10	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	385763	2117500	MIC10	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	385763	2117500	MIC10	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	60	0.600	0.283
BPQ	385763	2117500	MIC10	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	51	0.510	0.204
BPQ	385638	2117236	MIC11	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	385638	2117236	MIC11	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	385638	2117236	MIC11	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	385638	2117236	MIC11	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	30	0.300	0.071
BPQ	385638	2117236	MIC11	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	68	0.680	0.363
BPQ	385638	2117236	MIC11	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	385638	2117236	MIC11	7	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	385638	2117236	MIC11	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	385638	2117236	MIC11	9	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	385638	2117236	MIC11	10	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385638	2117236	MIC11	11	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	385638	2117236	MIC11	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	385638	2117236	MIC11	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	385638	2117236	MIC11	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	66	0.660	0.342
BPQ	385638	2117236	MIC11	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	21	0.210	0.035
BPQ	385638	2117236	MIC11	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	385638	2117236	MIC11	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	62	0.620	0.302
BPQ	385638	2117236	MIC11	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385638	2117236	MIC11	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	385638	2117236	MIC11	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	17	26	0.260	0.053
BPQ	385638	2117236	MIC11	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385638	2117236	MIC11	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	15	0.150	0.018
BPQ	385638	2117236	MIC11	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	22	0.220	0.038
BPQ	385638	2117236	MIC11	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	43	0.430	0.145
BPQ	385638	2117236	MIC11	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	44	0.440	0.152
BPQ	385638	2117236	MIC11	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	24	0.240	0.045
BPQ	385638	2117236	MIC11	27	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	385638	2117236	MIC11	28	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	385638	2117236	MIC11	29	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	385638	2117236	MIC11	30	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	385638	2117236	MIC11	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	38	0.380	0.113
BPQ	385638	2117236	MIC11	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	53	0.530	0.221

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	385638	2117236	MIC11	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	42	0.420	0.139
BPQ	385638	2117236	MIC11	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	50	0.500	0.196
BPQ	385638	2117236	MIC11	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	385638	2117236	MIC11	36	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385638	2117236	MIC11	37	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	385638	2117236	MIC11	38	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	385638	2117236	MIC11	39	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	385638	2117236	MIC11	40	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	385638	2117236	MIC11	41	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	18	0.180	0.025
BPQ	385638	2117236	MIC11	42	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	385638	2117236	MIC11	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	385638	2117236	MIC11	44	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	385959	2118102	MIC12	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	34	0.340	0.091
BPQ	385959	2118102	MIC12	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	20	0.200	0.031
BPQ	385959	2118102	MIC12	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	19	0.190	0.028
BPQ	385959	2118102	MIC12	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	385959	2118102	MIC12	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	385959	2118102	MIC12	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	385959	2118102	MIC12	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	385959	2118102	MIC12	10	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	10	18	0.180	0.025

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385959	2118102	MIC12	11	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	12	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	385959	2118102	MIC12	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	385959	2118102	MIC12	15	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	385959	2118102	MIC12	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	25	0.250	0.049
BPQ	385959	2118102	MIC12	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	385959	2118102	MIC12	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	385959	2118102	MIC12	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	22	0.220	0.038
BPQ	385959	2118102	MIC12	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	25	0.250	0.049
BPQ	385959	2118102	MIC12	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	16	0.160	0.020
BPQ	385959	2118102	MIC12	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	385959	2118102	MIC12	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	385959	2118102	MIC12	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	19	0.190	0.028
BPQ	385959	2118102	MIC12	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	385959	2118102	MIC12	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	385959	2118102	MIC12	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	19	0.190	0.028

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	385959	2118102	MIC12	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	385959	2118102	MIC12	34	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	385959	2118102	MIC12	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	385959	2118102	MIC12	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	74	0.740	0.430
BPQ	385959	2118102	MIC12	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	385959	2118102	MIC12	40	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	385959	2118102	MIC12	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	385959	2118102	MIC12	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	385959	2118102	MIC12	43	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	385959	2118102	MIC12	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	385959	2118102	MIC12	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	72	0.720	0.407
BPQ	385959	2118102	MIC12	46	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	385959	2118102	MIC12	47	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	48	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	385959	2118102	MIC12	49	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	385959	2118102	MIC12	50	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	27	0.270	0.057
BPQ	385959	2118102	MIC12	51	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	52	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	53	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	385959	2118102	MIC12	54	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	10	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385959	2118102	MIC12	55	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	385959	2118102	MIC12	56	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	385959	2118102	MIC12	57	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	385959	2118102	MIC12	58	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	59	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	13	27	0.270	0.057
BPQ	385959	2118102	MIC12	60	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	28	0.280	0.062
BPQ	385959	2118102	MIC12	61	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	385959	2118102	MIC12	62	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	26	0.260	0.053
BPQ	385959	2118102	MIC12	63	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	385959	2118102	MIC12	64	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	65	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	66	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	8	0.080	0.005
BPQ	385959	2118102	MIC12	67	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	10	21	0.210	0.035
BPQ	385959	2118102	MIC12	68	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	385959	2118102	MIC12	69	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	10	30	0.300	0.071
BPQ	385959	2118102	MIC12	70	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	385959	2118102	MIC12	71	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	21	0.210	0.035
BPQ	385959	2118102	MIC12	72	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	23	0.230	0.042
BPQ	385959	2118102	MIC12	73	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	11	28	0.280	0.062
BPQ	385959	2118102	MIC12	74	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	75	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	385959	2118102	MIC12	76	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	32	0.320	0.080

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	385959	2118102	MIC12	77	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	17	0.170	0.023
BPQ	385959	2118102	MIC12	78	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	385959	2118102	MIC12	79	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	16	0.160	0.020
BPQ	385959	2118102	MIC12	80	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	17	0.170	0.023
BPQ	385959	2118102	MIC12	81	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	82	<i>Prunus serotina</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	385959	2118102	MIC12	83	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	385959	2118102	MIC12	84	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	12	0.120	0.011
BPQ	387214	2120859	MIC13	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	84	0.840	0.554
BPQ	387214	2120859	MIC13	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	95	0.950	0.709
BPQ	387214	2120859	MIC13	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	56	0.560	0.246
BPQ	387214	2120859	MIC13	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	85	0.850	0.567
BPQ	387214	2120859	MIC13	5	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	19	0.190	0.028
BPQ	387214	2120859	MIC13	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	21	0.210	0.035
BPQ	387214	2120859	MIC13	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	22	0.220	0.038
BPQ	387214	2120859	MIC13	8	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	387214	2120859	MIC13	9	<i>Prunus serotina</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	387214	2120859	MIC13	10	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	387214	2120859	MIC13	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	22	78	0.780	0.478
BPQ	387214	2120859	MIC13	12	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	19	0.190	0.028
BPQ	387214	2120859	MIC13	13	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	387214	2120859	MIC13	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	387214	2120859	MIC13	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	81	0.810	0.515
BPQ	387214	2120859	MIC13	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	19	43	0.430	0.145
BPQ	387214	2120859	MIC13	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	29	0.290	0.066
BPQ	387214	2120859	MIC13	18	<i>Prunus serotina</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	387117	2121064	MIC14	1	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	18	35	0.350	0.096
BPQ	387117	2121064	MIC14	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	387117	2121064	MIC14	3	<i>Quercus scytophylla</i>	1	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	387117	2121064	MIC14	4	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	18	25	0.250	0.049
BPQ	387117	2121064	MIC14	5	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	16	23	0.230	0.042
BPQ	387117	2121064	MIC14	6	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	15	27	0.270	0.057
BPQ	387117	2121064	MIC14	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	28	0.280	0.062
BPQ	387117	2121064	MIC14	8	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	387117	2121064	MIC14	9	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	23	80	0.800	0.503
BPQ	387117	2121064	MIC14	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	387117	2121064	MIC14	11	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	387117	2121064	MIC14	12	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	387117	2121064	MIC14	13	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	387117	2121064	MIC14	14	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	20	54	0.540	0.229
BPQ	387117	2121064	MIC14	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	387117	2121064	MIC14	16	<i>Ageratina mairetiana</i>	3	1	6	34	0.340	0.091
BPQ	387117	2121064	MIC14	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	387117	2121064	MIC14	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	51	0.510	0.204

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	387117	2121064	MIC14	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	387117	2121064	MIC14	20	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	387117	2121064	MIC14	21	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	387117	2121064	MIC14	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	38	0.380	0.113
BPQ	387117	2121064	MIC14	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	387117	2121064	MIC14	24	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	16	22	0.220	0.038
BPQ	387117	2121064	MIC14	25	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	17	21	0.210	0.035
BPQ	387117	2121064	MIC14	26	<i>Pinus montezumae</i>	1	1	23	72	0.720	0.407
BPQ	387117	2121064	MIC14	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	387117	2121064	MIC14	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	387117	2121064	MIC14	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	85	0.850	0.567
BPQ	387117	2121064	MIC14	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	17	31	0.310	0.075
BPQ	387117	2121064	MIC14	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	31	0.310	0.075
BPQ	387117	2121064	MIC14	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	66	0.660	0.342
BPQ	387117	2121064	MIC14	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	19	0.190	0.028
BPQ	387139	2121268	MIC15	1	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	387139	2121268	MIC15	2	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	387139	2121268	MIC15	3	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	387139	2121268	MIC15	4	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	387139	2121268	MIC15	5	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	387139	2121268	MIC15	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	56	0.560	0.246
BPQ	387139	2121268	MIC15	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	17	22	0.220	0.038



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	387139	2121268	MIC15	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	103	1.030	0.833
BPQ	387139	2121268	MIC15	9	<i>Quercus laurina</i>	1	1	16	39	0.390	0.119
BPQ	387139	2121268	MIC15	10	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	387139	2121268	MIC15	11	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	22	0.220	0.038
BPQ	387139	2121268	MIC15	12	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	387139	2121268	MIC15	13	<i>Prunus serotina</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	387139	2121268	MIC15	14	<i>Prunus serotina</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	387139	2121268	MIC15	15	<i>Garrya laurifolia</i>	2	1	6	22	0.220	0.038
BPQ	387139	2121268	MIC15	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	387139	2121268	MIC15	17	<i>Quercus laurina</i>	1	1	16	33	0.330	0.086
BPQ	387139	2121268	MIC15	18	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	387139	2121268	MIC15	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	106	1.060	0.882
BPQ	387139	2121268	MIC15	20	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	387139	2121268	MIC15	21	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	18	0.180	0.025
BPQ	387139	2121268	MIC15	22	<i>Quercus laurina</i>	1	1	17	42	0.420	0.139
BPQ	387139	2121268	MIC15	23	<i>Quercus laurina</i>	1	1	15	36	0.360	0.102
BPQ	387139	2121268	MIC15	24	<i>Quercus laurina</i>	1	1	14	15	0.150	0.018
BPQ	387139	2121268	MIC15	25	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	387139	2121268	MIC15	26	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	387139	2121268	MIC15	27	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	9	25	0.250	0.049
BPQ	387139	2121268	MIC15	28	<i>Prunus serotina</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	387139	2121268	MIC15	29	<i>Quercus laurina</i>	1	1	18	32	0.320	0.080

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	387139	2121268	MIC15	30	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	387092	2120692	MIC16	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	387092	2120692	MIC16	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	46	0.460	0.166
BPQ	387092	2120692	MIC16	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	387092	2120692	MIC16	4	<i>Ageratina mairiana</i>	1	1	9	6	0.060	0.003
BPQ	387092	2120692	MIC16	5	<i>Quercus dysophylla</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	387092	2120692	MIC16	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	387092	2120692	MIC16	7	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	8	31	0.310	0.075
BPQ	387092	2120692	MIC16	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	387092	2120692	MIC16	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	387092	2120692	MIC16	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	387092	2120692	MIC16	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	40	0.400	0.126
BPQ	387092	2120692	MIC16	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	387092	2120692	MIC16	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	387092	2120692	MIC16	14	<i>Quercus laurina</i>	1	1	21	35	0.350	0.096
BPQ	387092	2120692	MIC16	15	<i>Symplocos citrea</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	387092	2120692	MIC16	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	54	0.540	0.229
BPQ	387092	2120692	MIC16	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	387092	2120692	MIC16	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	387092	2120692	MIC16	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	55	0.550	0.238
BPQ	387092	2120692	MIC16	20	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	387092	2120692	MIC16	21	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	387092	2120692	MIC16	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	19	29	0.290	0.066
BPQ	387092	2120692	MIC16	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	20	0.200	0.031
BPQ	387092	2120692	MIC16	24	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	387092	2120692	MIC16	25	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	387092	2120692	MIC16	26	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	387092	2120692	MIC16	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	44	0.440	0.152
BPQ	387092	2120692	MIC16	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	42	0.420	0.139
BPQ	386848	2120631	MIC17	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	50	0.500	0.196
BPQ	386848	2120631	MIC17	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	386848	2120631	MIC17	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	82	0.820	0.528
BPQ	386848	2120631	MIC17	4	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	386848	2120631	MIC17	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386848	2120631	MIC17	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	386848	2120631	MIC17	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	47	0.470	0.173
BPQ	386848	2120631	MIC17	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	386848	2120631	MIC17	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	386848	2120631	MIC17	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	83	0.830	0.541
BPQ	386848	2120631	MIC17	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	25	0.250	0.049
BPQ	386848	2120631	MIC17	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	32	0.320	0.080
BPQ	386848	2120631	MIC17	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	78	0.780	0.478
BPQ	386848	2120631	MIC17	14	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	386848	2120631	MIC17	15	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	13	0.130	0.013

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386848	2120631	MIC17	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	46	0.460	0.166
BPQ	386848	2120631	MIC17	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	73	0.730	0.419
BPQ	386848	2120631	MIC17	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	386848	2120631	MIC17	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	23	0.230	0.042
BPQ	386848	2120631	MIC17	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386848	2120631	MIC17	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	386848	2120631	MIC17	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	386848	2120631	MIC17	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	386848	2120631	MIC17	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	92	0.920	0.665
BPQ	386848	2120631	MIC17	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	22	0.220	0.038
BPQ	386848	2120631	MIC17	26	<i>Prunus serotina</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386848	2120631	MIC17	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386848	2120631	MIC17	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386848	2120631	MIC17	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	84	0.840	0.554
BPQ	386848	2120631	MIC17	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386848	2120631	MIC17	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	70	0.700	0.385
BPQ	386848	2120631	MIC17	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	24	0.240	0.045
BPQ	386848	2120631	MIC17	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	83	0.830	0.541
BPQ	386848	2120631	MIC17	34	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386848	2120631	MIC17	35	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	386848	2120631	MIC17	36	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386848	2120631	MIC17	37	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386848	2120631	MIC17	38	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	11	23	0.230	0.042
BPQ	386848	2120631	MIC17	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	67	0.670	0.353
BPQ	386848	2120631	MIC17	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	41	0.410	0.132
BPQ	386130	2118370	MIC18	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	32	84	0.840	0.554
BPQ	386130	2118370	MIC18	2	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	3	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	4	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	5	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	6	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	7	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	8	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	8	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	9	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	10	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	386130	2118370	MIC18	11	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	12	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	14	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	15	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	17	19	0.190	0.028
BPQ	386130	2118370	MIC18	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	18	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	12	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	19	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	18	0.180	0.025

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386130	2118370	MIC18	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	386130	2118370	MIC18	22	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	24	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	386130	2118370	MIC18	25	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	26	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	28	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	17	0.170	0.023
BPQ	386130	2118370	MIC18	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	30	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	31	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	32	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	13	0.130	0.013
BPQ	386130	2118370	MIC18	33	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	12	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	34	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	35	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	36	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	12	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	37	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	38	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	39	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	15	0.150	0.018
BPQ	386130	2118370	MIC18	40	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	41	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	15	0.150	0.018

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386130	2118370	MIC18	42	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	8	0.080	0.005
BPQ	386130	2118370	MIC18	43	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	20	0.200	0.031
BPQ	386130	2118370	MIC18	44	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	386130	2118370	MIC18	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	47	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	48	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	49	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	50	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	51	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386130	2118370	MIC18	52	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	53	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	386130	2118370	MIC18	54	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	20	0.200	0.031
BPQ	386130	2118370	MIC18	55	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	17	0.170	0.023
BPQ	386130	2118370	MIC18	56	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	57	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	58	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386130	2118370	MIC18	59	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	60	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	61	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	62	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	63	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	14	15	0.150	0.018

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386130	2118370	MIC18	64	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	13	13	0.130	0.013
BPQ	386130	2118370	MIC18	65	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	15	0.150	0.018
BPQ	386130	2118370	MIC18	66	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	67	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	68	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	16	22	0.220	0.038
BPQ	386130	2118370	MIC18	69	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	70	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	386130	2118370	MIC18	71	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	15	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	72	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	12	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	73	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	28	13	0.130	0.013
BPQ	386130	2118370	MIC18	74	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	75	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	5	0.050	0.002
BPQ	386130	2118370	MIC18	76	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	77	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	17	31	0.310	0.075
BPQ	386130	2118370	MIC18	78	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	79	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	28	0.280	0.062
BPQ	386130	2118370	MIC18	80	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	18	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	81	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	82	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	386130	2118370	MIC18	83	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	15	0.150	0.018
BPQ	386130	2118370	MIC18	84	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386130	2118370	MIC18	85	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	21	0.210	0.035



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386130	2118370	MIC18	86	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	16	0.160	0.020
BPQ	386130	2118370	MIC18	87	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	14	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	88	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	32	90	0.900	0.636
BPQ	386130	2118370	MIC18	89	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	90	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386130	2118370	MIC18	91	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	25	37	0.370	0.108
BPQ	386130	2118370	MIC18	92	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386130	2118370	MIC18	93	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	14	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	94	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	386130	2118370	MIC18	95	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	386130	2118370	MIC18	96	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	9	10	0.100	0.008
BQ	388734	2116544	MIC19	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	14	22	0.220	0.038
BQ	388734	2116544	MIC19	2	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	8	22	0.220	0.038
BQ	388734	2116544	MIC19	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BQ	388734	2116544	MIC19	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	42	0.420	0.139
BQ	388734	2116544	MIC19	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	25	86	0.860	0.581
BQ	388734	2116544	MIC19	6	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BQ	388734	2116544	MIC19	7	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BQ	388734	2116544	MIC19	8	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BQ	388734	2116544	MIC19	9	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	10	17	0.170	0.023
BQ	388734	2116544	MIC19	10	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BQ	388734	2116544	MIC19	11	<i>Quercus acutifolia</i>	1	1	5	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BQ	388734	2116544	MIC19	12	<i>Quercus acutifolia</i>	1	1	12	30	0.300	0.071
BQ	388734	2116544	MIC19	13	<i>Quercus acutifolia</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	14	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	23	42	0.420	0.139
BQ	388734	2116544	MIC19	15	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BQ	388734	2116544	MIC19	16	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	12	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	17	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	8	17	0.170	0.023
BQ	388734	2116544	MIC19	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	25	85	0.850	0.567
BQ	388734	2116544	MIC19	20	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	14	16	0.160	0.020
BQ	388734	2116544	MIC19	21	<i>Crataegus mexicana</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	22	<i>Crataegus mexicana</i>	1	1	8	18	0.180	0.025
BQ	388734	2116544	MIC19	23	<i>Crataegus mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BQ	388734	2116544	MIC19	24	<i>Crataegus mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BQ	388734	2116544	MIC19	25	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	28	46	0.460	0.166
BQ	388734	2116544	MIC19	26	<i>Crataegus mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BQ	388734	2116544	MIC19	27	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BQ	388734	2116544	MIC19	28	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	29	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	14	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	30	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BQ	388734	2116544	MIC19	31	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BQ	388734	2116544	MIC19	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	26	40	0.400	0.126
BQ	388734	2116544	MIC19	33	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	25	46	0.460	0.166

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BQ	388734	2116544	MIC19	34	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BQ	388734	2116544	MIC19	35	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	11	16	0.160	0.020
BQ	388734	2116544	MIC19	36	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	12	0.120	0.011
BQ	388734	2116544	MIC19	37	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	15	28	0.280	0.062
BQ	388734	2116544	MIC19	38	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BQ	388734	2116544	MIC19	39	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	15	38	0.380	0.113
BQ	388734	2116544	MIC19	40	<i>Quercus crassipes</i>	1	1	15	39	0.390	0.119
BQ	388734	2116544	MIC19	41	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BQ	388734	2116544	MIC19	42	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BQ	388734	2116544	MIC19	43	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	12	15	0.150	0.018
BQ	389161	2116526	MIC20	1	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	17	21	0.210	0.035
BQ	389161	2116526	MIC20	2	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BQ	389161	2116526	MIC20	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	13	0.130	0.013
BQ	389161	2116526	MIC20	4	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	5	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	4	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	6	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	7	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	26	16	0.160	0.020
BQ	389161	2116526	MIC20	9	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	10	13	0.130	0.013
BQ	389161	2116526	MIC20	10	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	11	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	14	13	0.130	0.013
BQ	389161	2116526	MIC20	12	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	10	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BQ	389161	2116526	MIC20	13	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	16	48	0.480	0.181
BQ	389161	2116526	MIC20	14	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	14	11	0.110	0.010
BQ	389161	2116526	MIC20	15	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	14	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	16	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BQ	389161	2116526	MIC20	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	19	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	10	9	0.090	0.006
BQ	389161	2116526	MIC20	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BQ	389161	2116526	MIC20	21	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BQ	389161	2116526	MIC20	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	19	0.190	0.028
BQ	389161	2116526	MIC20	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	24	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	17	25	0.250	0.049
BQ	389161	2116526	MIC20	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	14	26	0.260	0.053
BQ	389161	2116526	MIC20	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BQ	389161	2116526	MIC20	27	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BQ	389161	2116526	MIC20	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	17	40	0.400	0.126
BQ	389161	2116526	MIC20	29	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	22	0.220	0.038
BQ	389161	2116526	MIC20	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	19	0.190	0.028
BQ	389161	2116526	MIC20	32	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	33	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	17	31	0.310	0.075
BQ	389161	2116526	MIC20	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BQ	389161	2116526	MIC20	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	36	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	37	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	38	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BQ	389161	2116526	MIC20	39	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BQ	389161	2116526	MIC20	40	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	10	15	0.150	0.018
BQ	389161	2116526	MIC20	41	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	22	0.220	0.038
BQ	389161	2116526	MIC20	42	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	43	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	17	27	0.270	0.057
BQ	389161	2116526	MIC20	44	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	45	<i>Ageratina maireriana</i>	1	1	16	18	0.180	0.025
BQ	389161	2116526	MIC20	46	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	47	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	48	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BQ	389161	2116526	MIC20	49	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	17	35	0.350	0.096
BQ	389161	2116526	MIC20	50	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BQ	389161	2116526	MIC20	51	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	15	25	0.250	0.049
BQ	389161	2116526	MIC20	52	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	11	0.110	0.010
BQ	389161	2116526	MIC20	53	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	14	26	0.260	0.053
BQ	389161	2116526	MIC20	54	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	8	0.080	0.005
BQ	389161	2116526	MIC20	55	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	8	13	0.130	0.013
BQ	389161	2116526	MIC20	56	<i>Cornus sp.</i>	1	1	14	14	0.140	0.015

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BQ	389161	2116526	MIC20	57	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	58	<i>Quercus acutifolia</i>	1	1	3	8	0.080	0.005
BQ	389161	2116526	MIC20	59	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	5	0.050	0.002
BQ	389161	2116526	MIC20	60	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	61	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	15	0.150	0.018
BQ	389161	2116526	MIC20	62	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BQ	389161	2116526	MIC20	63	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	18	0.180	0.025
BQ	389161	2116526	MIC20	64	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	16	0.160	0.020
BQ	389161	2116526	MIC20	65	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BQ	389161	2116526	MIC20	66	<i>Meliosma dentata</i>	1	1	9	22	0.220	0.038
BQ	389161	2116526	MIC20	67	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BQ	389161	2116526	MIC20	68	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	32	0.320	0.080
BPQ	386179	2118302	MIC21	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	386179	2118302	MIC21	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	19	35	0.350	0.096
BPQ	386179	2118302	MIC21	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	386179	2118302	MIC21	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	13	21	0.210	0.035
BPQ	386179	2118302	MIC21	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	386179	2118302	MIC21	9	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	10	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386179	2118302	MIC21	11	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	386179	2118302	MIC21	11	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	12	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	13	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	19	0.190	0.028
BPQ	386179	2118302	MIC21	15	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	386179	2118302	MIC21	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	386179	2118302	MIC21	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	27	0.270	0.057
BPQ	386179	2118302	MIC21	24	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	386179	2118302	MIC21	25	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	26	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	29	<i>Cornus sp.</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386179	2118302	MIC21	32	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	386179	2118302	MIC21	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	19	0.190	0.028
BPQ	386179	2118302	MIC21	34	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	25	61	0.610	0.292
BPQ	386179	2118302	MIC21	37	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	38	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	20	0.200	0.031
BPQ	386179	2118302	MIC21	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	14	24	0.240	0.045
BPQ	386179	2118302	MIC21	42	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	43	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386179	2118302	MIC21	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	386179	2118302	MIC21	47	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	25	62	0.620	0.302
BPQ	386179	2118302	MIC21	48	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	49	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	50	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	51	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	52	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	53	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	13	0.130	0.013



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386179	2118302	MIC21	54	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	386179	2118302	MIC21	55	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	55	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	386179	2118302	MIC21	56	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	57	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	58	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	386179	2118302	MIC21	59	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	60	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	61	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	62	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	386179	2118302	MIC21	63	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	386179	2118302	MIC21	64	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	57	0.570	0.255
BPQ	386179	2118302	MIC21	65	<i>Cornus sp.</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	66	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	67	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	68	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	386179	2118302	MIC21	69	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	70	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386179	2118302	MIC21	71	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	72	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	73	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	386179	2118302	MIC21	74	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	17	0.170	0.023

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386179	2118302	MIC21	75	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	76	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	386179	2118302	MIC21	76	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	77	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386179	2118302	MIC21	78	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	386179	2118302	MIC21	79	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	386179	2118302	MIC21	80	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	386179	2118302	MIC21	81	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	386179	2118302	MIC21	82	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BP	385643	2118506	MIC22	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	11	0.110	0.010
BP	385643	2118506	MIC22	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	27	0.270	0.057
BP	385643	2118506	MIC22	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	28	0.280	0.062
BP	385643	2118506	MIC22	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	19	0.190	0.028
BP	385643	2118506	MIC22	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	36	0.360	0.102
BP	385643	2118506	MIC22	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	36	0.360	0.102
BP	385643	2118506	MIC22	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	25	0.250	0.049
BP	385643	2118506	MIC22	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	32	0.320	0.080
BP	385643	2118506	MIC22	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	28	64	0.640	0.322
BP	385643	2118506	MIC22	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	39	0.390	0.119
BP	385643	2118506	MIC22	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	36	0.360	0.102
BP	385643	2118506	MIC22	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	28	0.280	0.062
BP	385643	2118506	MIC22	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	35	0.350	0.096

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BP	385643	2118506	MIC22	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	36	0.360	0.102
BP	385643	2118506	MIC22	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	29	0.290	0.066
BP	385643	2118506	MIC22	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	23	36	0.360	0.102
BP	385643	2118506	MIC22	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	25	35	0.350	0.096
BP	385643	2118506	MIC22	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	43	0.430	0.145
BP	385643	2118506	MIC22	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	21	49	0.490	0.189
BP	385643	2118506	MIC22	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	43	0.430	0.145
BP	385643	2118506	MIC22	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	19	42	0.420	0.139
BP	385643	2118506	MIC22	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	26	47	0.470	0.173
BP	385643	2118506	MIC22	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	30	0.300	0.071
BP	385643	2118506	MIC22	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	26	51	0.510	0.204
BP	385643	2118506	MIC22	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	14	15	0.150	0.018
BP	385643	2118506	MIC22	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	42	0.420	0.139
BP	385643	2118506	MIC22	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	22	40	0.400	0.126
BP	385643	2118506	MIC22	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	25	0.250	0.049
BP	385643	2118506	MIC22	29	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BP	385643	2118506	MIC22	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	32	0.320	0.080
BM	389182	2116573	MIC23	1	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	19	45	0.450	0.159
BM	389182	2116573	MIC23	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	3	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	27	61	0.610	0.292
BM	389182	2116573	MIC23	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BM	389182	2116573	MIC23	6	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BM	389182	2116573	MIC23	7	<i>Cornus sp.</i>	1	1	16	26	0.260	0.053
BM	389182	2116573	MIC23	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	11	11	0.110	0.010
BM	389182	2116573	MIC23	9	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	10	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	11	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	12	17	0.170	0.023
BM	389182	2116573	MIC23	12	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	14	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BM	389182	2116573	MIC23	15	<i>Cornus sp.</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BM	389182	2116573	MIC23	16	<i>Cornus sp.</i>	1	1	17	25	0.250	0.049
BM	389182	2116573	MIC23	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	20	0.200	0.031
BM	389182	2116573	MIC23	20	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	21	<i>Cornus sp.</i>	1	1	18	34	0.340	0.091
BM	389182	2116573	MIC23	22	<i>Cornus sp.</i>	1	1	18	25	0.250	0.049
BM	389182	2116573	MIC23	23	<i>Cornus sp.</i>	1	1	18	37	0.370	0.108
BM	389182	2116573	MIC23	24	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	25	<i>Cornus sp.</i>	1	1	9	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	26	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BM	389182	2116573	MIC23	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BM	389182	2116573	MIC23	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BM	389182	2116573	MIC23	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	16	0.160	0.020
BM	389182	2116573	MIC23	30	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	20	40	0.400	0.126
BM	389182	2116573	MIC23	32	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	33	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	34	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	35	<i>Cornus sp.</i>	1	1	22	45	0.450	0.159
BM	389182	2116573	MIC23	36	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	37	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	5	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	14	30	0.300	0.071
BM	389182	2116573	MIC23	39	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	40	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	17	0.170	0.023
BM	389182	2116573	MIC23	41	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	42	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	43	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	44	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	14	0.140	0.015
BM	389182	2116573	MIC23	45	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	46	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	47	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	48	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BM	389182	2116573	MIC23	49	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BM	389182	2116573	MIC23	50	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	51	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	52	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	53	<i>Cornus sp.</i>	1	1	13	20	0.200	0.031
BM	389182	2116573	MIC23	54	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BM	389182	2116573	MIC23	55	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	56	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	57	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	48	0.480	0.181
BM	389182	2116573	MIC23	58	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	18	20	0.200	0.031
BM	389182	2116573	MIC23	59	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	22	45	0.450	0.159
BM	389182	2116573	MIC23	60	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	21	30	0.300	0.071
BM	389182	2116573	MIC23	61	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	29	0.290	0.066
BM	389182	2116573	MIC23	62	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	22	33	0.330	0.086
BM	389182	2116573	MIC23	63	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BM	389182	2116573	MIC23	64	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BM	389182	2116573	MIC23	65	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BM	389182	2116573	MIC23	66	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	35	0.350	0.096
BM	389182	2116573	MIC23	67	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	23	45	0.450	0.159
BM	389182	2116573	MIC23	68	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	389004	2116804	MIC24	1	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	389004	2116804	MIC24	2	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	3	<i>Cornus sp.</i>	1	1	4	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	389004	2116804	MIC24	4	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	19	43	0.430	0.145
BPQ	389004	2116804	MIC24	6	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	7	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	389004	2116804	MIC24	8	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	389004	2116804	MIC24	9	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	389004	2116804	MIC24	10	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	389004	2116804	MIC24	11	<i>Fuchsia sp.</i>	4	1	15	14	0.140	0.015
BPQ	389004	2116804	MIC24	11	<i>Fuchsia sp.</i>	4	1	15	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	11	<i>Fuchsia sp.</i>	4	1	15	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	11	<i>Fuchsia sp.</i>	4	1	15	17	0.170	0.023
BPQ	389004	2116804	MIC24	12	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	12	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	13	<i>Cornus sp.</i>	1	1	14	24	0.240	0.045
BPQ	389004	2116804	MIC24	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	39	0.390	0.119
BPQ	389004	2116804	MIC24	15	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	389004	2116804	MIC24	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	24	0.240	0.045
BPQ	389004	2116804	MIC24	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	18	0.180	0.025
BPQ	389004	2116804	MIC24	18	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	389004	2116804	MIC24	19	<i>Cornus sp.</i>	1	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	389004	2116804	MIC24	20	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	389004	2116804	MIC24	21	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	15	20	0.200	0.031
BPQ	389004	2116804	MIC24	22	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	19	48	0.480	0.181

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	389004	2116804	MIC24	23	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	19	0.190	0.028
BPQ	389004	2116804	MIC24	24	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	14	16	0.160	0.020
BPQ	389004	2116804	MIC24	25	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	11	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	26	<i>Carpinus caroliniana</i>	3	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	26	<i>Carpinus caroliniana</i>	3	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	389004	2116804	MIC24	26	<i>Carpinus caroliniana</i>	3	1	8	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	27	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	28	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	29	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	30	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	31	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	389004	2116804	MIC24	32	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	33	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	34	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	35	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	389004	2116804	MIC24	36	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	389004	2116804	MIC24	37	<i>Garrya laurifolia</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	38	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	389004	2116804	MIC24	39	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	40	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	41	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	42	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	389004	2116804	MIC24	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	44	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	26	67	0.670	0.353
BPQ	389004	2116804	MIC24	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	389004	2116804	MIC24	47	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	29	0.290	0.066
BPQ	389004	2116804	MIC24	49	<i>Ageratina mairiana</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	50	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	5	0.050	0.002
BPQ	389004	2116804	MIC24	51	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	52	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	389004	2116804	MIC24	53	<i>Ageratina mairiana</i>	1	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	389004	2116804	MIC24	54	<i>Ageratina mairiana</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	389004	2116804	MIC24	55	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	38	0.380	0.113
BPQ	389004	2116804	MIC24	56	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	57	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	58	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	31	0.310	0.075
BPQ	389004	2116804	MIC24	59	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	389004	2116804	MIC24	60	<i>Cornus sp.</i>	1	1	12	12	0.120	0.011
BPQ	389004	2116804	MIC24	61	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	22	27	0.270	0.057
BPQ	389004	2116804	MIC24	62	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	389004	2116804	MIC24	63	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	27	0.270	0.057
BPQ	389004	2116804	MIC24	64	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	389004	2116804	MIC24	65	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	66	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	389004	2116804	MIC24	67	<i>Cornus sp.</i>	1	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	389004	2116804	MIC24	68	<i>Cornus sp.</i>	1	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	69	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	17	45	0.450	0.159
BPQ	389004	2116804	MIC24	70	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	25	0.250	0.049
BPQ	389004	2116804	MIC24	71	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	389004	2116804	MIC24	72	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	389004	2116804	MIC24	73	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	16	18	0.180	0.025
BPQ	389004	2116804	MIC24	74	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	389004	2116804	MIC24	75	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	1	13	20	0.200	0.031
BPQ	389004	2116804	MIC24	76	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	28	0.280	0.062
BPQ	389004	2116804	MIC24	77	<i>Cornus sp.</i>	1	1	13	22	0.220	0.038
BPQ	389004	2116804	MIC24	78	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	1	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	386320	2118294	MIC25	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	386320	2118294	MIC25	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	6	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386320	2118294	MIC25	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	14	26	0.260	0.053
BPQ	386320	2118294	MIC25	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	21	0.210	0.035
BPQ	386320	2118294	MIC25	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	386320	2118294	MIC25	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	386320	2118294	MIC25	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	17	0.170	0.023
BPQ	386320	2118294	MIC25	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	12	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	13	0.130	0.013
BPQ	386320	2118294	MIC25	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386320	2118294	MIC25	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	34	0.340	0.091
BPQ	386320	2118294	MIC25	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	24	69	0.690	0.374
BPQ	386320	2118294	MIC25	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	386320	2118294	MIC25	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	38	0.380	0.113
BPQ	386320	2118294	MIC25	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	36	0.360	0.102
BPQ	386320	2118294	MIC25	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	386320	2118294	MIC25	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	30	0.300	0.071
BPQ	386320	2118294	MIC25	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	44	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	386320	2118294	MIC25	47	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	386320	2118294	MIC25	48	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	19	0.190	0.028
BPQ	386320	2118294	MIC25	49	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	386320	2118294	MIC25	50	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	51	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	52	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386320	2118294	MIC25	53	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	54	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	55	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	56	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	57	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	18	33	0.330	0.086
BPQ	386320	2118294	MIC25	58	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	59	<i>Cornus sp.</i>	1	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	60	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	61	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	62	<i>Cornus sp.</i>	1	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	386320	2118294	MIC25	63	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	386320	2118294	MIC25	64	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	65	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	386320	2118294	MIC25	66	<i>Alnus jorullensis</i>	1	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	67	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	16	17	0.170	0.023
BPQ	386320	2118294	MIC25	68	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	386320	2118294	MIC25	69	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	386320	2118294	MIC25	70	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	386320	2118294	MIC25	71	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	386320	2118294	MIC25	72	<i>Cornus sp.</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	73	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	74	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	20	34	0.340	0.091

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Dímetro (cm)	Dímetro (m)	Área Basal
BPQ	386320	2118294	MIC25	75	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	76	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	77	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	386320	2118294	MIC25	78	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	79	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	20	30	0.300	0.071
BPQ	386320	2118294	MIC25	80	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	13	20	0.200	0.031
BPQ	386320	2118294	MIC25	81	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	82	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	386320	2118294	MIC25	83	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	84	<i>Fraxinus uhdei</i>	2	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	84	<i>Fraxinus uhdei</i>	2	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	386320	2118294	MIC25	85	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	386320	2118294	MIC25	86	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	13	18	0.180	0.025
BPQ	386320	2118294	MIC25	87	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	88	<i>Cornus sp.</i>	1	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	89	<i>Cornus sp.</i>	1	1	15	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	90	<i>Cornus sp.</i>	1	1	16	18	0.180	0.025
BPQ	386320	2118294	MIC25	91	<i>Cornus sp.</i>	1	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	386320	2118294	MIC25	92	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	386320	2118294	MIC25	93	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	18	0.180	0.025
BPQ	386320	2118294	MIC25	94	<i>Cornus sp.</i>	1	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	95	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	8	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO											
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	No. Inventario	Nombre científico	Dímetros en el individuo	Frecuencia	Altura (m)	Díametro (cm)	Díametro (m)	Área Basal
BPQ	386320	2118294	MIC25	96	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	386320	2118294	MIC25	97	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	386320	2118294	MIC25	98	<i>Cornus sp.</i>	1	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	99	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	386320	2118294	MIC25	100	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	101	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	102	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	386320	2118294	MIC25	103	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	104	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	386320	2118294	MIC25	105	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	9	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	380128	2117585	MIC1	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	1.5	0.6	1.25	1.15	1.2	1.13
BPQ	380128	2117585	MIC1	<i>Calliandra grandiflora</i>	7	1	1.25	0.7	1.4	1.3	1.35	1.43
BPQ	380090	2117400	MIC2	<i>Quercus crassifolia</i>	7	1	1.7	0.8	1.21	1.57	1.39	1.52
BPQ	380090	2117400	MIC2	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	1	0.72	1.45	1	1.225	1.18
BPQ	380211	2117225	MIC3	<i>Quercus crassifolia</i>	4	1	2.75	1.2	1.4	1.3	1.35	1.43
BPQ	380211	2117225	MIC3	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	4	1	1.25	1	1.2	1.45	1.325	1.38
BPQ	380211	2117225	MIC3	<i>Calliandra grandiflora</i>	15	1	1.4	0.7	1.5	1.2	1.35	1.43
BPQ	380326	2116968	MIC4	SD	SD	1	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	380034	2116920	MIC5	SD	SD	1	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	380701	2118009	MIC6	<i>Ternstroemia lineata</i>	10	1	2.6	2.4	2.2	2	2.1	3.46
BPQ	380594	2118179	MIC7	<i>Ageratina sp.</i>	25	1	1.8	1.4	1.5	1.5	1.5	1.77
BPQ	385698	2117924	MIC8	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	4	1	1.8	1.4	1.3	1.7	1.5	1.77
BPQ	385699	2117724	MIC9	SD	SD	1	SD	SD	SD	SD		
BPQ	385763	2117500	MIC10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	3	1.8	1.5	1.5	1.5	1.77
BPQ	385763	2117500	MIC10	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	3	1.9	1.9	1.6	1.75	2.40
BPQ	385763	2117500	MIC10	<i>Baccharis conferta</i>	2	1	1.25	1.5	1.8	1.5	1.65	2.14
BPQ	385763	2117500	MIC10	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	1	1	1	1	1.5	1.25	1.375	1.48
BPQ	385638	2117236	MIC11	<i>Quercus crassifolia</i>	5	1	3.5	1.9	1.4	1.5	1.45	1.65



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	385959	2118102	MIC12	<i>Symplocos citrea</i>	3	1	4	2	1.5	1.5	1.5	1.77
BPQ	385959	2118102	MIC12	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	2.5	1.8	2	2	2	3.14
BPQ	387214	2120859	MIC13	<i>Ageratina sp.</i>	7	1	2.1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.77
BPQ	387117	2121064	MIC14	<i>Quercus crassifolia</i>	5	1	1.9	1.6	1.9	1.9	1.9	2.83
BPQ	387139	2121268	MIC15	<i>Calliandra grandiflora</i>	1	1	2	1.2	1	1.5	1.25	1.23
BPQ	387139	2121268	MIC15	<i>Symplocos citrea</i>	5	1	2	1.5	1.1	1.2	1.15	1.04
BPQ	387092	2120692	MIC16	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	2.5	1.5	1.8	1.8	1.8	2.54
BPQ	387092	2120692	MIC16	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	5	1	3.3	1.8	1.8	1.8	1.8	2.54
BPQ	386848	2120631	MIC17	<i>Buddleia parviflora</i>	6	1	2.4	1.6	1.7	1.8	1.75	2.40
BPQ	386130	2118370	MIC18	<i>Carpinus coroliniana</i>	1	1	1	1.2	0.5	0.4	0.45	0.16
BPQ	386130	2118370	MIC18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	1	1.5	0.5	0.5	0.5	0.20
BQ	388734	2116544	MIC19	<i>Solanum nigrum</i>	5	1	1.2	1.5	0.7	0.6	0.65	0.33
BQ	388734	2116544	MIC19	<i>Pteridium aquilinum</i>	3	1	1	1.2	1	1.2	1.1	0.95
BQ	389161	2116526	MIC20	<i>Ternstroemia lineata</i>	3	1	1.2	1.2	0.5	0.6	0.55	0.24
BQ	389161	2116526	MIC20	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	1	1.2	0.6	0.5	0.55	0.24
BQ	389161	2116526	MIC20	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	1	1.5	0.6	0.8	0.7	0.38
BQ	389161	2116526	MIC20	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	1	1.5	1.2	1.5	1.35	1.43
BPQ	386179	2118302	MIC21	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	1	0.55	0.25	0.3	0.275	0.06
BPQ	386179	2118302	MIC21	<i>Symphoricarpos sp.</i>	2	1	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.07
BP	385643	2118506	MIC22	<i>Ageratina mairietiana</i>	1	1	3.5	2	0.9	1	0.95	0.71

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBUSTIVO												
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en campo	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BP	385643	2118506	MIC22	<i>Baccharis conferta</i>	3	1	0.5	1.1	0.4	0.45	0.425	0.14
BP	385643	2118506	MIC22	<i>Symphoricarpos sp.</i>	1	1	1	0.6	0.3	0.5	0.4	0.13
BP	385643	2118506	MIC22	<i>Garrya laurifolia</i>	2	1	0.8	0.9	0.27	0.3	0.285	0.06
BM	389182	2116573	MIC23	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	389004	2116804	MIC24	<i>Cornus sp.</i>	3	1	3	3.5	0.7	0.6	0.65	0.33
BPQ	389004	2116804	MIC24	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	2	2.5	0.5	0.5	0.5	0.20
BPQ	389004	2116804	MIC24	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	3	1.6	0.5	0.5	0.5	0.20
BPQ	389004	2116804	MIC24	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	1	1	0.5	0.7	0.4	0.3	0.35	0.10
BPQ	386320	2118294	MIC25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	0.7	0.9	0.8	0.7	0.75	0.44
BPQ	386320	2118294	MIC25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	0.5	1	1	1	1	0.79
BPQ	386320	2118294	MIC25	<i>Clethra mexicana</i>	3	1	0.5	0.8	0.5	0.4	0.45	0.16

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO HERBÁCEO											
Tipo de vegetación	Coordena X	Coordenada Y	Sitio	Nombre Comun	Nombre Cientifico	No. Individuos	Altura (cm)	N-S (cm)	E-O (cm)	Cobertura en el sitio (m2)	Frecuencia
BPQ	380128	2117585	MIC1	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	380090	2117400	MIC2		<i>Oxalis jacquiniana</i>	9	10	3	2	0.0006	1
BPQ	380211	2117225	MIC3		<i>Aristida ternipes</i>	3	20	30	25	0.075	1
BPQ	380326	2116968	MIC4		<i>Oxalis jacquiniana</i>	11	10	4	3	0.0012	1
BPQ	380034	2116920	MIC5	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	380701	2118009	MIC6		<i>Oxalis jacquiniana</i>	15	11.5	4	5	0.002	1
BPQ	380594	2118179	MIC7		<i>Oxalis jacquiniana</i>	15	10.5	5	5	0.0025	1
BPQ	385698	2117924	MIC8		<i>Oxalis jacquiniana</i>	10	10	5	4	0.002	1
BPQ	385699	2117724	MIC9		<i>Symphoricarpus microphyllus</i>	2	60	80	75	0.6	1
BPQ	385699	2117724	MIC9		<i>Pteridium aquilinum</i>	7	50	50	40	0.2	1
BPQ	385763	2117500	MIC10		<i>Aristida ternipes</i>	3	20	40	35	0.14	1
BPQ	385763	2117500	MIC10		<i>Oxalis jacquiniana</i>	12	10	5	4	0.0020	1
BPQ	385638	2117236	MIC11	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	385959	2118102	MIC12		<i>Aristida ternipes</i>	1	15	40	40	0.1600	1
BPQ	385959	2118102	MIC12		<i>Oxalis jacquiniana</i>	11	10	5	5	0.0025	1
BPQ	387214	2120859	MIC13	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	387117	2121064	MIC14		<i>Pteridium aquilinum</i>	4	50	50	30	0.15	1
BPQ	387117	2121064	MIC14		<i>Oxalis jacquiniana</i>	6	10	5	6	0.003	1
BPQ	387139	2121268	MIC15		<i>Symphoricarpus microphyllus</i>	2	60	60	50	0.3000	1
BPQ	387092	2120692	MIC16	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	386848	2120631	MIC17	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	386130	2118370	mic18		<i>Oxalis jacquiniana</i>	15	25	5	6	0.003	1

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO HERBÁCEO											
Tipo de vegetación	Coordena X	Coordenada Y	Sitio	Nombre Comun	Nombre Cientifico	No. Individuos	Altura (cm)	N-S (cm)	E-O (cm)	Cobertura en el sitio (m2)	Frecuencia
BPQ	386130	2118370	mic18		<i>Adantium capillus</i>	5	40	25	20	0.05	1
BQ	388734	2116544	mic19	Helecho	<i>Teridium aguilinum</i>	8	30	30	35	0.105	1
BQ	389161	2116526	MIC23	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	386179	2118302	MIC21	Trebol	<i>Oxalis tetraphylla</i>	35	15	4	4	0.0016	1
BPQ	386179	2118302	MIC21		<i>Aristida ternipes</i>	7	25	25	25	0.0625	1
BPQ	386179	2118302	MIC21		<i>Aristida ternipes</i>	6	20	28	30	0.084	1
BP	385643	2118506	MIC22	Helecho	<i>Teridium aguilinum</i>	3	0.6	25	30	0.075	1
BP	385643	2118506	MIC22		<i>Aristida ternipes</i>	5	0.15	35	40	0.14	1
BM	389182	2116573	MIC23	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	389004	2116804	MIC24		<i>Adantium capillus</i>	6	30	25	23	0.0575	1
BPQ	386320	2118294	MIC25		<i>Muhlenbergia sp.</i>	20	15	30	35	0.105	1
BPQ	386320	2118294	MIC25		<i>Adantium capillus</i>	15	30	28	25	0.07	1

Figura IV. 17. Distribución de los sitios de muestreo en el SA.

### Plantas epífitas

Se identificaron cuatro especies de plantas epifitas sobre diferentes árboles.

EPÍFITAS		
Tipo de vegetación	Familia	Especie
BPQ	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.
BPQ	Polypodiaceae	<i>Polypodium subpetiolatum</i>
BPQ	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.
BPQ	Orchidaceae	<i>Maxillaria cucullata</i>

## Variables evaluadas.

Las variables que fueron evaluadas en los estratos arbóreo y arbustivo fueron las siguientes; diámetro normal y basal (cm) respectivamente, altura (m), diámetro de copa 1 (N-S) y diámetro de copa 2 (E- W); todos estos datos fueron recopilados para cada uno de los individuos muestreados dentro de la Microcuenca hidrológica. Con base en esta información y al uso de tablas dinámicas de Microsoft Excel, se obtuvo el número total de especies presentes, así como la densidad, frecuencias y promedio de cobertura (promedio de diámetro de copa 1 y diámetro de copa 2), también se calculó la riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon-Wiener e índice de Equidad de Pielou.

En el caso del estrato herbáceo, solo se analizaron tres variables: el número de individuos por especie, altura y el porcentaje de cobertura, dicha información fue suficiente para realizar los cálculos de Riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon- Wiener e índice de Equidad de Pielou.

## Procesamiento de la información

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del SA fueron capturados en hojas de cálculo de Microsoft Excel, donde mediante tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, que permitieron hacer cálculos del valor de importancia y los diferentes índices que se presentan en este apartado.

Una vez obtenido los resultados del muestreo, la metodología utilizada para la obtención del valor de importancia se realizó con base en los siguientes parámetros:

**Densidad:** Número de individuos expresado por unidad de área.

**Densidad relativa:** Se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Dado que algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se contaron los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones (caso particular de las gramíneas), se contó todo el clon (macollo) como una unidad y fue tratado como un individuo.

**Frecuencia:** Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.

**Frecuencia relativa:** Se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

**Dominancia:** Proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo (*dominancia en estructura vertical*), otra forma de expresarla es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (*Cobertura, dominancia en estructura horizontal*).

**Dominancia relativa:** Es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

**Valor de Importancia:** Parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad. El valor máximo es 300%, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes y es igual a la suma de la dominancia la abundancia y la frecuencia (House P., et al 2006).

En la Tabla IV.12 se muestra un resumen de la obtención de los parámetros, analizándose desde la perspectiva de los tres estratos que se encontraron en SA (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Tabla IV. 12. Parámetros ecológicos de las comunidades vegetales del SA.

Parámetros	Estratos		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
<b>Densidad (D)</b>	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie.
<b>Densidad relativa (DR)</b>	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.
			Ej. Pastos: (Número de macollos de una especie/total de individuos) x 100.
<b>Frecuencia (F)</b>	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.
<b>Frecuencia relativa (FR)</b>	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.
<b>Dominancia (Do)</b>	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura vertical: Altura promedio de cada especie.
<b>Dominancia relativa (DoR)</b>	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.

<b>Valor de importancia (IVIE)</b>	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa
------------------------------------	---	---	--

De acuerdo con la metodología para la obtención del valor de importancia para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, se puede concluir que dicho parámetro se elaboró sumando los valores relativos de: densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, manera través de la siguiente expresión:

$$\text{VALOR DE IMPORTANCIA} = \text{Densidad Relativa} + \text{Frecuencia Relativa} + \text{Dominancia Relativa}$$

#### IV.2.2.1.1.4. Resultados del Análisis del índice de valor de importancia ecológica.

A continuación, se presentan los índices de valor de importancia de cada una de las especies, así como las variables calculadas para cada una (Densidad por hectárea (D), densidad relativa (DR), frecuencia (F), frecuencia relativa (FR), dominancia (Do), dominancia relativa (DoR), estos resultados se presentan por estrato. **Ver Anexo Calculos de Flora en el SA**

#### Estrato arbóreo

Se registraron 1241 individuos distribuidos en 24 especies, de las cuales una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; bajo categoría A (Amenazada).

Los resultados obtenidos de los índices de valor de importancia ecológica para este estrato se presentan en la Tabla IV.13 y para una mejor interpretación de los resultados se presenta la Figura IV.19 con las especies y sus respectivos índices de valor de importancia ecológica.



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”

Tabla IV. 13. Valor de importancia del estrato arbóreo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Indice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE)	IVIE %
1	Ageratina maireriana	23	9.20	1.853	8	5.16	0.015	1.905	8.920	2.973
2	Alnus jorullensis	9	3.60	0.725	5	3.23	0.007	0.842	4.793	1.598
3	Arbutus xalapensis	5	2.00	0.403	2	1.29	0.005	0.621	2.314	0.771
4	Carpinus caroliniana	75	30.00	6.044	4	2.58	0.016	1.992	10.616	3.539
5	Clethra mexicana	257	102.80	20.709	19	12.26	0.013	1.592	34.559	11.520
6	Cornus sp.	82	32.80	6.608	6	3.87	0.015	1.857	12.336	4.112
7	Crataegus mexicana	5	2.00	0.403	1	0.65	0.010	1.225	2.273	0.758
8	Fraxinus uhdei	17	6.80	1.370	5	3.23	0.014	1.726	6.322	2.107
9	Fuchsia sp.	29	11.60	2.337	6	3.87	0.022	2.754	8.962	2.987
10	Garrya laurifolia	15	6.00	1.209	7	4.52	0.008	0.951	6.676	2.225
11	Meliosma dentata	29	11.60	2.337	3	1.94	0.011	1.421	5.694	1.898
12	Oreopanax xalapensis	1	0.40	0.081	1	0.65	0.011	1.402	2.128	0.709
13	Pinus douglasiana	264	105.60	21.273	24	15.48	0.155	19.246	56.003	18.668
14	Pinus montezumae	14	5.60	1.128	2	1.29	0.111	13.697	16.116	5.372
15	Prunus serotina	23	9.20	1.853	5	3.23	0.013	1.623	6.702	2.234
16	Quercus acutifolia	4	1.60	0.322	2	1.29	0.023	2.852	4.465	1.488
17	Quercus crassifolia	262	104.80	21.112	23	14.84	0.048	6.010	41.961	13.987
18	Quercus crassipes	6	2.40	0.483	1	0.65	0.128	15.811	16.939	5.646
19	Quercus dysophylla	2	0.80	0.161	2	1.29	0.050	6.216	7.667	2.556
20	Quercus elliptica	1	0.40	0.081	1	0.65	0.018	2.190	2.916	0.972
21	Quercus laurina	10	4.00	0.806	4	2.58	0.080	9.893	13.280	4.427
22	Quercus scytophylla	15	6.00	1.209	2	1.29	0.020	2.441	4.940	1.647
23	Symplocos citrea	13	5.20	1.048	5	3.23	0.004	0.530	4.804	1.601

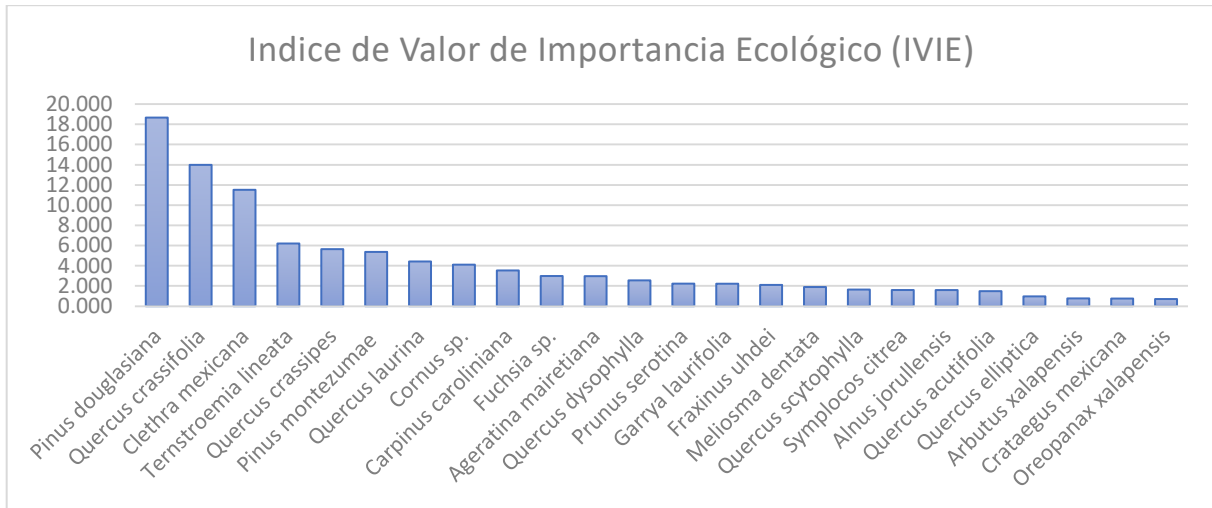
**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

24	Ternstroemia lineata	80	32.00	6.446	17	10.97	0.010	1.203	18.617	6.206
TOTAL		1241	496.4	100	155	100	0.807	100	300	100

**\* A: Amenazada.**

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla IV.13 y Figura IV.18, las especies mayor representadas son *Pinus douglasiana*. la cual presentó un IVIE de 18.66 y *Quercus crassifolia* con un IVIE de 13.98; mientras que los demás, presentaron un IVIE menor a 11.52.

Figura IV.18. Gráfica del Valor de importancia del estrato arbóreo.



### Estrato arbustivo

En la Tabla IV.14 se presentan los resultados obtenidos del valor de importancia ecológica para el estrato arbustivo, en este estrato se registraron 46 individuos distribuidos en 16 especies, de las cuales no se ubicaron especies en la NOM-059 SEMARNAT -2010.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Tabla IV. 14. Valor de importancia del estrato arbustivo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Indice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE)	IVIE %
1	Ageratina mairetiana	2	7.080	4.444	2	5	0.45	2.78	11.88	3.96
2	Ageratina sp.	2	7.080	4.444	2	5	1.77	10.86	19.96	6.65
3	Baccharis conferta	2	7.080	4.444	2	5	1.14	7.01	16.10	5.37
4	Buddleia parviflora	1	3.540	2.222	1	2	2.40	14.79	19.34	6.45
5	Calliandra grandiflora	3	10.619	6.667	3	7	1.36	8.38	22.03	7.34
6	Carpinus coroliniana	1	3.540	2.222	1	2	0.16	0.98	5.53	1.84
7	Clethra mexicana	5	17.699	11.111	5	12	1.23	7.55	30.29	10.10
8	Cornus sp.	1	3.540	2.222	1	2	0.33	2.04	6.59	2.20
9	Garrya laurifolia	1	3.540	2.222	1	2	0.06	0.39	4.94	1.65
10	Pteridium aquilinum	1	3.540	2.222	1	2	0.95	5.84	10.39	3.46
11	Quercus crassifolia	9	31.858	20.000	8	19	1.45	8.90	47.51	15.84
12	Solanum nigrum	2	7.080	4.444	2	5	0.36	2.20	11.30	3.77
13	Symphoricarpos microphyllus	9	31.858	20.000	8	19	1.24	7.66	46.26	15.42
14	Symphoricarpos sp.	2	7.080	4.444	2	5	0.10	0.60	9.70	3.23
15	Symplocos citrea	2	7.080	4.444	2	5	1.40	8.63	17.72	5.91
16	Ternstroemia lineata	2	7.080	4.444	2	5	1.85	11.38	20.47	6.82
TOTAL		45	159.29204	100	43	100	16.256799	100	300	100

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla IV.14 y Figura IV.19, las especies mayor representadas fueron *Quercus crassifolia* la cual presentó un IVIE de 15.84 y *Pinus douglasiana* con un IVIE de 15.42; mientras que los demás presentaron un IVIE menor que 10.10.

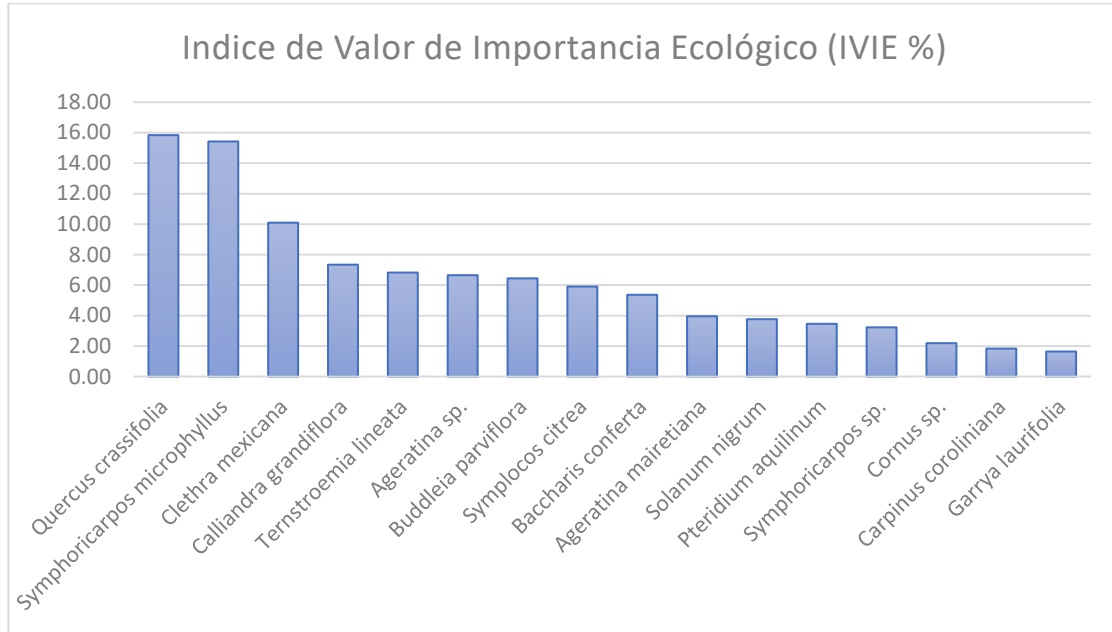


Figura IV.19. Gráfica del Valor de importancia del estrato arbustivo.

### Estrato herbáceo

En la Tabla IV.15 se presentan los resultados obtenidos del valor de importancia ecológica para el estrato herbáceo; para este estrato se registraron 236 individuos distribuidos en 8 especies, de las cuales no se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Tabla IV. 15. Valor de importancia del estrato herbáceo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVIE	IVIE (0-100 %)
1	Adantium capillus	3	1200.000	11.538	3	12.000	0.059	5.958	29.496	9.832
2	Aristida ternipes	6	2400.000	23.077	5	20.000	0.110	11.102	54.178	18.059
3	Muhlenbergia sp.	1	400.000	3.846	1	4.000	0.105	10.573	18.419	6.140
4	Oxalis jacquiniana	9	3600.000	34.615	9	36.000	0.002	0.210	70.826	23.609
5	Oxalis tetraphylla	1	400.000	3.846	1	4.000	0.002	0.161	8.007	2.669
6	Pteridium aquilinum	2	800.000	7.692	2	8.000	0.175	17.621	33.314	11.105
7	Symphoricarpus microphyllus	2	800.000	7.692	2	8.000	0.450	45.312	61.005	20.335
8	Teridium aguulinum	2	800.000	7.692	2	8.000	0.090	9.062	24.755	8.252
TOTAL		26	10400	100	25	100	1	100	300	100

Con base en la información presentada en la Figura IV.20 y en la Tabla IV.15, la especie que presentó un valor alto en cuanto a los índices de importancia ecológica fue *Oxalis jacquiniana* que presentó un IVIE de 23.60, seguido de *Symphoricarpus microphyllus*. con un IVIE de 20.33, mientras que los demás, presentaron un IVIE menor a 18.05.

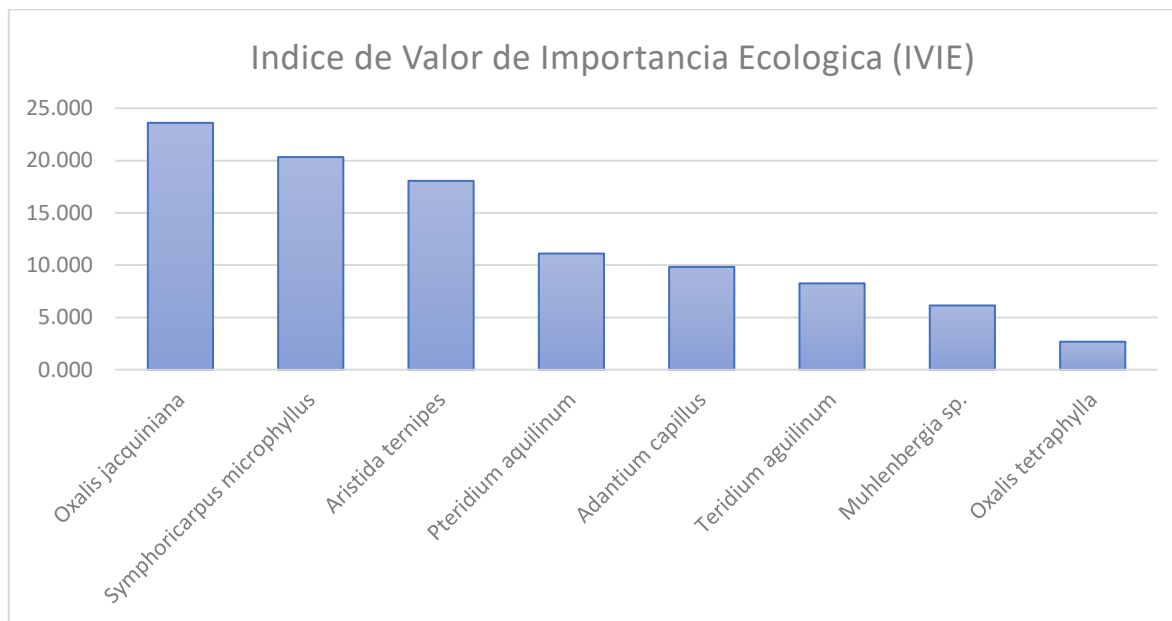


Figura IV.20. Valor de importancia del estrato herbáceo.

#### IV.2.2.1.1.5. Cálculo del índice de diversidad y similitud de especies.

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son; el índice de Simpson (DSi), y el índice de Shannon-Wiener (H’).

Para poder realizar la comparación y describir la diversidad de las comunidades presentes en el SA se utilizó el índice de Shannon - Wiener y la equitatividad de Pielou, el primero es el índice más utilizado en ecología para el análisis de comunidades.

Con el propósito de ampliar la descripción de la metodología utilizada para la obtención del índice de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou para la flora del SA, se hace una descripción más detallada

de dichas metodologías. Primeramente, se describe el índice de Shannon –Wiener y posteriormente la de equitatividad de Pielou.



## Índice de Shannon-Wiener

El cálculo del índice de Shannon-Wiener para los diferentes estratos presentes en el SA, se llevó a cabo bajo los principios que definen dicho concepto, el cual ayuda a describir la diversidad de comunidades, así como para denotar cambios sucesionales.

El Índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mediante la siguiente fórmula (House P., et al 2006).

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

Dónde:

**H**= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

**P<sub>i</sub>**= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

**LnP<sub>i</sub>**= logaritmo natural de p<sub>i</sub>.

De acuerdo con lo anterior se puede concluir que el procedimiento metodológico para la obtención del Índice de Shannon-Wiener se aplica el logaritmo natural (Ln) a la densidad relativa (p<sub>i</sub>) de cada una de las especies registradas para las comunidades, posteriormente al resultado anterior se multiplica por la densidad relativa de la especie (p<sub>i</sub>), obteniéndose con ello el valor de índice de Shannon-Wiener.

El Índice de Shannon-Wiener describe un parámetro de 0-5 donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) indica que hay mayor diversidad de especies.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H_{min} = 0, H_{max} = \ln S$$

Como **p<sub>i</sub>** es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 1. Para cualquier base al logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo (House P., et al 2006).

## Equitatividad de Pielou

Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede interesar exclusivamente la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de las especies, y no tanto cuantas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada en algunos libros similitud) de una comunidad mediante una ecuación sencilla usando el índice de Pielou:

$$\text{Pielou } J = H/\ln(S)$$

Dónde:

**J**= Equitatividad de Pielou.

**H** = Índice de diversidad de Shannon.

**Ln (S)**= Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).

Al igual que con la diversidad, el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella M.B., et al., 2012).

En resumen, para obtener la **equitatividad de Pielou** se divide el índice de Shannon-Wiener sobre el logaritmo natural (Ln) de la riqueza (S).

Los resultados obtenidos de los índices antes descritos para el único tipo de vegetación analizado (Bosque de Pino-encino) se presentan a continuación, estos resultados se presentan por estrato. Finalmente se presenta una comparación de la diversidad de especies entre estratos

### Estrato arbóreo

En la Tabla IV.16, se presentan los valores de diversidad del índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo. La riqueza específica de este estrato fue de 24 especies, obteniendo un índice de diversidad de 2.28, lo que indica que la comunidad tiene diversidad media.

Tabla IV. 16. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Ageratina mairetiana	9.20	0.019	-3.988	0.074
2	Alnus jorullensis	3.60	0.007	-4.926	0.036
3	Arbutus xalapensis	2.00	0.004	-5.514	0.022

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
4	Carpinus caroliniana	30.00	0.060	-2.806	0.170
5	Clethra mexicana	102.80	0.207	-1.575	0.326
6	Cornus sp.	32.80	0.066	-2.717	0.180
7	Crataegus mexicana	2.00	0.004	-5.514	0.022
8	Fraxinus uhdei	6.80	0.014	-4.290	0.059
9	Fuchsia sp.	11.60	0.023	-3.756	0.088
10	Garrya laurifolia	6.00	0.012	-4.416	0.053
11	Meliosma dentata	11.60	0.023	-3.756	0.088
12	Oreopanax xalapensis	0.40	0.001	-7.124	0.006
13	Pinus douglasiana	105.60	0.213	-1.548	0.329
14	Pinus montezumae	5.60	0.011	-4.485	0.051
15	Prunus serotina	9.20	0.019	-3.988	0.074
16	Quercus acutifolia	1.60	0.003	-5.737	0.018
17	Quercus crassifolia	104.80	0.211	-1.555	0.328
18	Quercus crassipes	2.40	0.005	-5.332	0.026
19	Quercus dysophylla	0.80	0.002	-6.431	0.010
20	Quercus elliptica	0.40	0.001	-7.124	0.006
21	Quercus laurina	4.00	0.008	-4.821	0.039
22	Quercus scytophylla	6.00	0.012	-4.416	0.053
23	Symplocos citrea	5.20	0.010	-4.559	0.048
24	Ternstroemia lineata	32.00	0.064	-2.742	0.177
TOTAL		496.40	1.00	-103.12	2.28

Una vez obtenido la riqueza y el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se obtuvo la diversidad máxima ( $H$  máx.) y Equidad de Pielou ( $J$ ) (Tabla IV.17).

Tabla IV. 17. Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbóreo.

Riqueza específica ( $S$ )	24
Índice de Shannon-Wiener ( $H$ )	2.28
Diversidad máxima ( $H$ max)	3.18
Equidad de Pielou ( $J$ )	0.72
Diferencia diversidad	0.90

De acuerdo con la Tabla IV.17 para que esta comunidad alcance su máxima diversidad (3.18) le falta 0.90 es decir, la diversidad que presenta el SA es media. Así también, se tiene que la comunidad

presenta una equitatividad de 0.72 lo que refleja que la distribución de individuos es de equitatividad media.

### **Estrato arbustivo**

En la Tabla IV.18, se presentan los valores del índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo. Para este estrato se presenta una riqueza específica de 16 especies, con un índice de diversidad de 2.46, lo que indica que la comunidad analizada es de diversidad media.

Tabla IV. 18. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Ageratina mairetiana	7.08	0.044	-3.114	0.138
2	Ageratina sp.	7.08	0.044	-3.114	0.138
3	Baccharis conferta	7.08	0.044	-3.114	0.138
4	Buddleia parviflora	3.54	0.022	-3.807	0.085
5	Calliandra grandiflora	10.62	0.067	-2.708	0.181
6	Carpinus coroliniana	3.54	0.022	-3.807	0.085
7	Clethra mexicana	17.70	0.111	-2.197	0.244
8	Cornus sp.	3.54	0.022	-3.807	0.085
9	Garrya laurifolia	3.54	0.022	-3.807	0.085
10	Pteridium aquilinum	3.54	0.022	-3.807	0.085
11	Quercus crassifolia	31.86	0.200	-1.609	0.322
12	Solanum nigrum	7.08	0.044	-3.114	0.138
13	Symphoricarpos microphyllus	31.86	0.200	-1.609	0.322
14	Symphoricarpos sp.	7.08	0.044	-3.114	0.138
15	Symplocos citrea	7.08	0.044	-3.114	0.138
16	Ternstroemia lineata	7.08	0.044	-3.114	0.138
TOTAL		159.29	1.00	-48.95	2.46

Una vez obtenido la riqueza y el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se calculó la diversidad máxima ( $H_{max}$ ) y Equidad de Pielou ( $J$ ).

Tabla IV. 19. Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato arbustivo.

Riqueza específica (S)	16
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.46
Diversidad máxima (H max)	2.77
Equidad de Pielou (J)	0.89
Diferencia diversidad	0.31

De acuerdo con la Tabla IV.19 se puede observar que para que esta comunidad alcance su máxima diversidad (2.77) le falta 0.31. Así también, se tiene que la comunidad presenta una equitatividad de 0.89 y refleja que la distribución de individuos altamente uniforme (equitativo).

#### Estrato herbáceo

En la Tabla IV.20, se presenta los valores del índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo. Para este estrato se presenta una riqueza específica de 8 especies, con un índice de diversidad de 1.8, lo que indica que la comunidad analizada es de diversidad baja.

Tabla IV. 20. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Adantium capillus	1200.000	0.115	-2.159	0.249
2	Aristida ternipes	2400.000	0.231	-1.466	0.338
3	Muhlenbergia sp.	400.000	0.038	-3.258	0.125
4	Oxalis jacquiniana	3600.000	0.346	-1.061	0.367
5	Oxalis tetraphylla	400.000	0.038	-3.258	0.125
6	Pteridium aquilinum	800.000	0.077	-2.565	0.197
7	Symphoricarpus microphyllus	800.000	0.077	-2.565	0.197
8	Teridium aguulinum	800.000	0.077	-2.565	0.197
TOTAL		10400.000	1.000	-18.898	1.797

Una vez obtenidos la riqueza y el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se estimó la diversidad máxima ( $H_{\text{máx.}}$ ) y Equidad de Pielou ( $J$ ) cuyos los resultados se muestran en la Tabla IV.21.

Tabla IV. 21. Valores de diversidad y equitatividad de especies del estrato herbáceo.

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.80
Diversidad máxima (H max)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.86
Diferencia diversidad	0.28

De acuerdo con la Tabla IV.21, para que esta comunidad alcance su máxima diversidad (2.08) le falta 0.28. Así también, se tiene que la comunidad presenta una equitatividad de 0.86 lo cual refleja que la distribución de individuos es altamente equitativa.

#### IV.2.2.1.1.6. Resumen del análisis de flora en el SA; especies en la NOM-059 SEMARNAT- 2010, índices de valor de importancia Ecológica (IVIE), riqueza específica e índices de Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou.

#### Especies de Flora registradas en los sitios de muestreo y que se encuentran listadas en la NOM-059 SEMARNAT- 2010.

Respecto a las especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de acuerdo con los registros de campo presentados en apartados anteriores y en la Tabla IV.20, se pudo notar que la única especie que se encuentra enlistada en dicha norma es *Carpinus caroliniana* Walter. bajo la categoría de A (Amenazada). Es importante mencionar que, a pesar de ser una especie registrada en el área del SA, se prestará principal atención hacia ella, con el fin de evitar daños que pongan en riesgo su distribución y hábitat. En cuanto a las especies epífitas encontradas ninguna está en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV. 22. Flora registrada en los sitios de muestreo y que se encuentra listada en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Carpinus caroliniana</i> Walter.	Lechillo	A	No Endémica

\*A: Amenazada.

### Índices de Valor de Importancia Ecológica (IVIE).

De acuerdo con los cálculos realizados de los índices de valor de importancia ecológica de las especies (IVIE) se tiene que las especies mejor representadas en el único tipo de vegetación (Bosque de Pino-Encino) analizado son las siguientes:

Para el estrato arbóreo las especies mejor representadas fueron *Pinus douglasiana*. la cual presentó un IVIE de 18.66 y *Quercus crassifolia* con un IVIE de 13.98; mientras que los demás, presentaron un IVIE menor a 11.52; en el estrato arbustivo, las especies mejor representadas fueron *Quercus crassifolia* la cual presentó un IVIE de 15.84 y *Symphoricarpus microphyllus* con un IVIE de 15.42; mientras que los demás presentaron un IVIE menor que 10.10.; así mismo en el estrato herbáceo, las especies mejo representadas fueron *Oxalis jacquiniana* que presentó un IVIE de 23.60, seguido de *Symphoricarpus microphyllus* con un IVIE de 20.33, mientras que los demás presentaron un IVIE menor que 18.05.

### Riqueza específica e Índice de Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou.

En la Tabla IV.23, se presenta un resumen de índices de diversidad y riqueza específica para el SA en donde se analizó un solo tipo de vegetación.

Tabla IV. 23. Resumen de diversidad florística, por estrato del SA.

Tipo de vegetación	Estrato	Riqueza específica (S)	Índice de Shannon- Wiener (H)	Equidad de Pielou (J)
Bosque de Pino-Encino	Arbóreo	24	2.28	0.72
	Arbustivo	16	2.46	0.89
	Herbáceo	8	1.80	0.86

<b>Total</b>		<b>33</b>	---	---
--------------	--	-----------	-----	-----

Con base en los resultados obtenidos de diversidad florística en el SA, se registró una riqueza específica de 24 individuos en el estrato arbóreo, con una diversidad de especies de 2.28 y una equitatividad de especies de 0.72; para el caso del estrato arbustivo, se registró una riqueza específica de 16 individuos, con una diversidad de especies de 2.46 y una equitatividad de 0.89; por último, en el estrato herbáceo se registró una riqueza específica de 8 con una diversidad de especies de 1.80 y una equitatividad de 0.86.

Finalmente, con base en el análisis de diversidad realizado, en general en los diferentes estratos analizados, presentan una diversidad media con valores que oscilan de 1.80 a 2.46, con un índice de Pielou con valor alto, lo que refleja presencia de especies dominantes en cada ecosistema.



#### IV.2.2.1.2. Análisis del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).

México posee una de las floras más variables de América, debido a que su territorio se sitúa entre la zona templada del Norte y la zona tropical con una considerable extensión de zona subtropical. La variedad de la flora mexicana refleja en cierto modo la increíble diversidad de climas y suelos, causada por la accidentada topografía y la compleja estructura geológica de su suelo. Los tipos de vegetación que cubren el multiforme territorio de la republica van desde las selvas altas de las regiones húmedas del sureste y vertiente del atlántico hasta la vegetación de las zonas de desiertos áridos de partes de chihuahua, sonora y baja california, y los desiertos frígidos de las partes más elevadas de los volcanes de la llamada cadena volcánica transversal (Miranda, *et al S/F*).

Los tipos de vegetación en México han sido clasificados por diferentes nombres, según los autores, sin embargo, para el presente estudio se consideró la clasificación de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V, éste realizado de acuerdo con el sistema de clasificación propuesto por Rzendowski (1978).

La vegetación presente en el área de estudio (CUSTF), de acuerdo con la clasificación de vegetación y uso de suelo de INEGI serie V y con base en los resultados de la visita de campo, corresponde al tipo de vegetación de Bosque de Pino-Encino.

Como se puede observar en la Tabla IV.24, la superficie que ocupa este tipo de vegetación en el área de proyecto es de 36.196 ha, lo cual representa el 100% de la superficie total del área destinada a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).

Tabla IV. 24. Superficie que ocupa el tipo de Uso de suelo y vegetación en el CUSTF.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bosque de Pino-encino	36.196	100%
<b>Total</b>	<b>36.196</b>	<b>100%</b>

En la Figura IV.21 se muestra la distribución de los tipos de vegetación en el predio sujeto a CUSTF.

##### IV.2.2.1.1.1. Corredores biológicos.

Como se mencionó con anterioridad, el área del proyecto se encuentra en el tipo de vegetación de bosque de pino-encino.

De acuerdo con los anterior, en el Sistema Ambiental cuenta con una importante superficie perteneciente a el corredor biológico que representa el uso de suelo de Bosque de Pino-Encino (Figura IV.15), que representa alrededor del 48.93 % del SA. Este tipo de vegetación se encuentra dentro del área correspondiente al Área Natural Protegida Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo

(se refirió en el Capítulo III), que a su vez tiene como finalidad conservar la flora, la fauna silvestre que existe en la zona.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

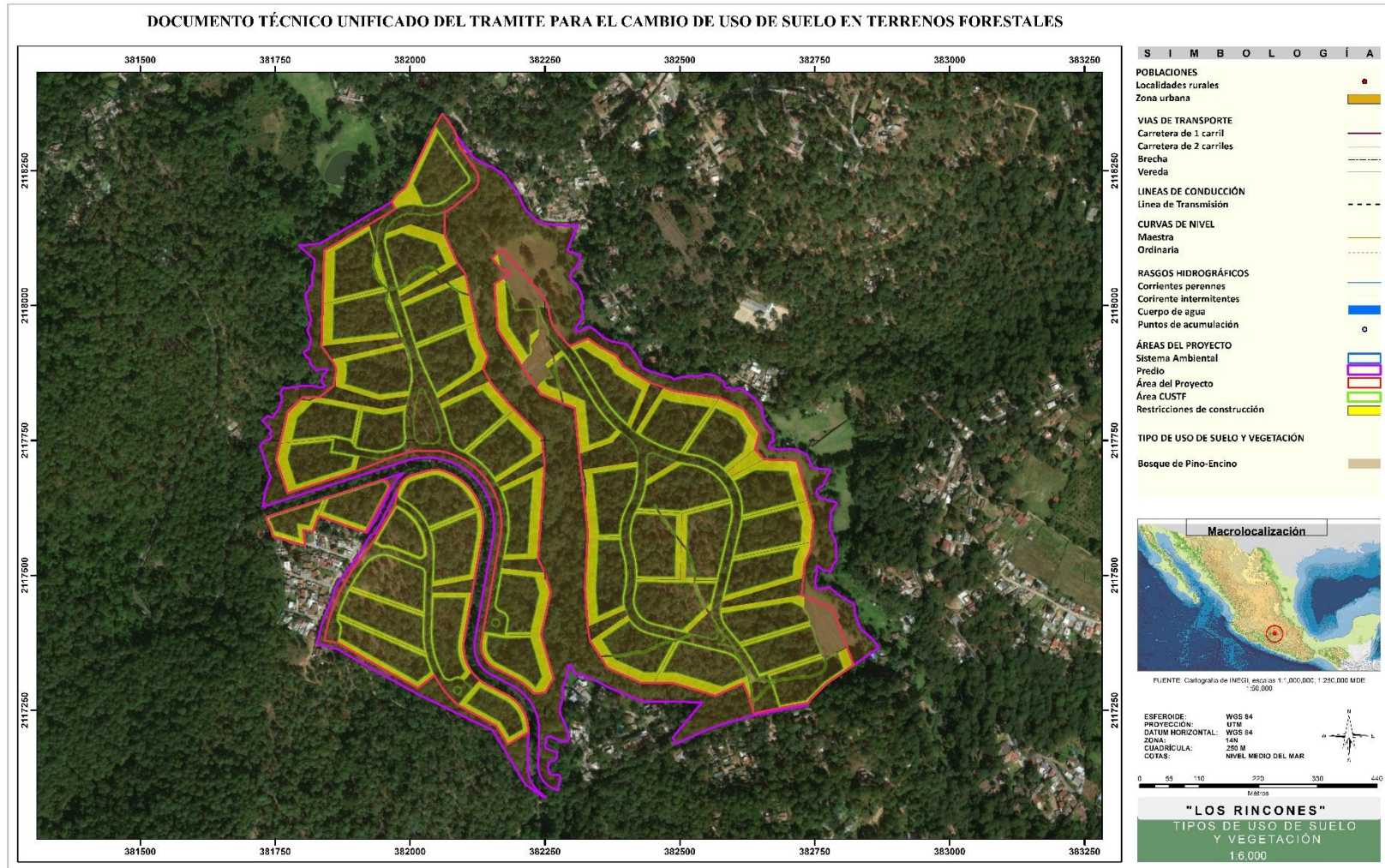


Figura IV.21. Distribución de los tipos de Uso de suelo y vegetación en el CUSTF.

A continuación, se realiza una breve explicación del tipo de vegetación presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

### **Bosque de Pino-encino**

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides* y *Q. scytophylla*.



Figura IV.22.Foto Panorámica del tipo de vegetación correspondiente a Bosque de Pino-Encino.

## Estado de Conservación

Con el objetivo de precisar el estado de conservación de la zona del proyecto se hace el siguiente análisis:

A pesar de que la cubierta vegetal puede cambiar por causas naturales, las actividades humanas son el factor principal de la degradación, ya que influyen considerablemente en los niveles de desertificación, deforestación, fragmentación del hábitat y pérdida de la diversidad.

Existen diversos criterios para medir el grado de conservación de la vegetación, en ellos básicamente se analiza el efecto de factores externos sobre los componentes de los ecosistemas; en este caso la vegetación. (Ventura, 2011)

Para ello se consideran tres grados de alteración:

**Nivel I:** También denominada fase incipiente, es cuando el estado de alteración se encuentra en sus primeras etapas; la presión sobre los recursos del ecosistema es de baja magnitud. Es decir, el ecosistema puede por sí solo recuperar las condiciones de estabilidad entre sus componentes.

**Nivel II:** Cuando el sitio se encuentra desequilibrado de manera significativa pero aún existen elementos del ecosistema inicial y que se pueden tomar de referencia para intuir cuales fueron los componentes iniciales del sistema.

**Nivel III:** Es el menos deseable y el más destructivo puesto que áreas que estuvieron cubiertas con vegetación primaria, en un periodo muy corto de tiempo han perdido sus elementos y su estabilidad. Cuando se manifiesta este nivel de alteración, se considera muy crítico porque el ecosistema difícilmente recupera las condiciones propias del lugar, por lo que con la restauración ecológica difícilmente restablecerá por completo el equilibrio entre sus componentes.

De acuerdo con los niveles de alteración, aproximadamente el 100% de la superficie se encuentra en nivel I, es decir, en fase incipiente, el proceso de degradación es casi inexistente, entendiéndose como degradación de la vegetación, al proceso en el cual se pierden las especies originales y se promueve la generación de vegetación secundaria, entre ellas las malezas o arvenses.

Además de esto, se puede constatar que parte del área se encuentra sujeta a presiones antropogénicas por la cercanía de la mancha urbana, y la construcción de asentamientos humanos, lo cual hace que el proceso de degradación de la vegetación sea más evidente y propicia la transformación de los ecosistemas originales, a terrenos de uso no forestal.

Determinación de valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equitatividad por especies de flora

#### IV.2.2.1.1.2. Vegetación conservada

El área que se solicita para cambio de usos de suelo se encuentra insertado en una propiedad privada, por lo que actualmente se encuentra protegido por una barda perimetral, por lo que no se realizan actividades de ningún tipo, sin embargo, por la edad del arbolado (arbolado maduro) se identificaron áreas del proyecto con arbolado derribado, provocado por vientos eventuales, en especial en las áreas que se solicitan para cambio de uso de suelo.

Es necesario mencionar que al haber presencia de árboles de edad avanzada son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades y con ello el deterioro de la vegetación. En el Anexo 28 se muestra las fotografías con la condición de las áreas que presentan deterioro.

Por otra parte, las áreas mejor conservadas y donde hay una mayor diversidad de especies, corresponden al área por donde pasan las corrientes superficiales que anteriormente se mencionaron y señalaron (Figura IV.23). De igual forma, en el Anexo 28 se muestra las condiciones de las áreas mejor conservadas).

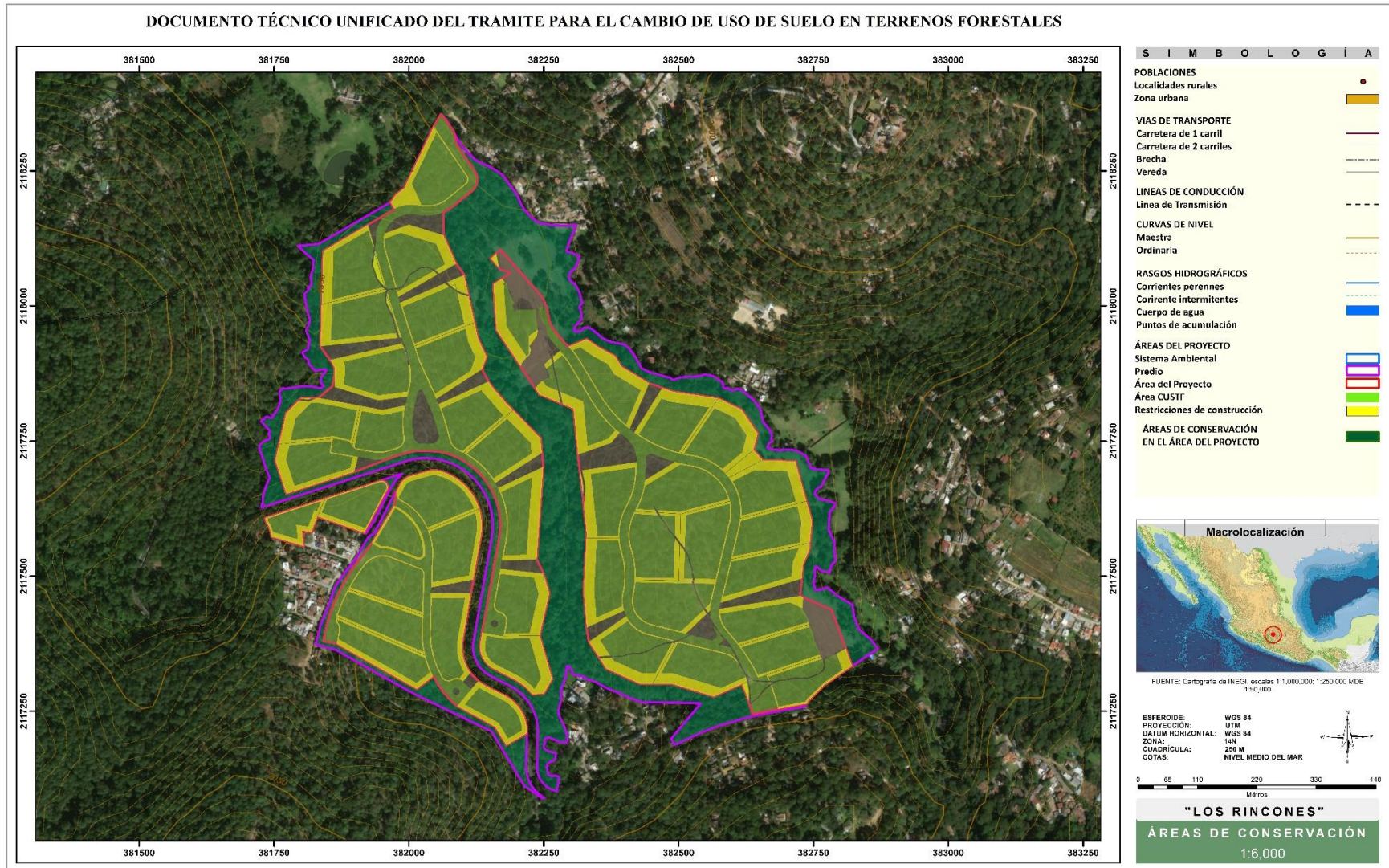


Figura IV.23. Áreas de conservación en el área del Proyecto.



#### IV.3.1.3.1 Diseño de muestreo y cálculo del tamaño de muestra

El tipo de muestreo utilizado para calcular la biodiversidad en el área del Sistema Ambiental fue un **muestreo simple aleatorio**, el cual consiste en que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de  $n$  unidades de muestreo (o simplemente de tamaño  $n$ ), le asigna la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida (Roxana, *et al.*, 2009).

Normalmente, los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera que podamos tener sitios cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etcétera, aunque las tres formas geométricas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadradas, circulares y rectangulares, pues resultaría muy laboriosa la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente (Romahn y Ramírez, 2010).

Normalmente, en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5% y 0.1%, dependiendo de varios factores; superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etcétera. La intensidad varía según la precisión con que se deseen medir las características del bosque (Romahn y Ramírez, 2010).

Mediante la carta de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI se definieron el tipo de vegetación a muestrear, mismas que corresponden a 36.196 hectáreas de CUSTF. Se realizó el muestreo de la vegetación del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, en cuanto a la vegetación arbórea, se hicieron sitios de 1000 m<sup>2</sup>, para el estrato arbustivo se levantaron sitios de 6 m de radio y para el estrato herbáceo se levantaron sitios de 1 m de radio.

Derivado del cálculo de unidades de muestrales, en donde se estima que para las 36.196 ha, caben 36 sitios de muestreo de 1000 m<sup>2</sup> de 17.84 m de radio, se utilizó un alfa de 5% y se tomó en cuenta en cuenta un error máximo del 10%, de acuerdo con el artículo 37 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Para los sitios levantados de 1000 m<sup>2</sup>, se muestreó una superficie de 4.6 ha de un total de 36.196 ha del área de CUSTF, es decir se realizó una intensidad del muestreo del 12.71%, para los sitios de 113 m<sup>2</sup> se muestreó un área de 0.52 ha.

Los sitios de muestreo fueron circulares, con dimensiones de 17.84 metros de radio para el estrato arbóreo ( $1000 \text{ m}^2$ ); 6 metros de radio para el estrato arbustivo ( $113.09 \text{ m}^2$ ). Dentro de la misma área se realizó el muestreo del estrato herbáceo con 1m de radio ubicándolo en el centro del sitio de arbóreo (Figura IV.24).

Del mismo modo que se realizó en el Sistema Ambiental, también en el CUSTF se identificaron las plantas epífitas presentes.

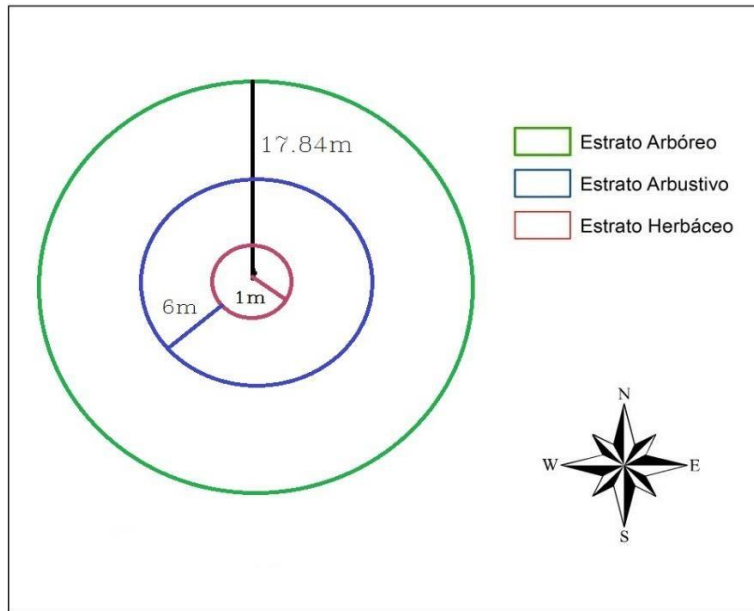


Figura IV.24. Diseño de muestreo en el área de CUSTF.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

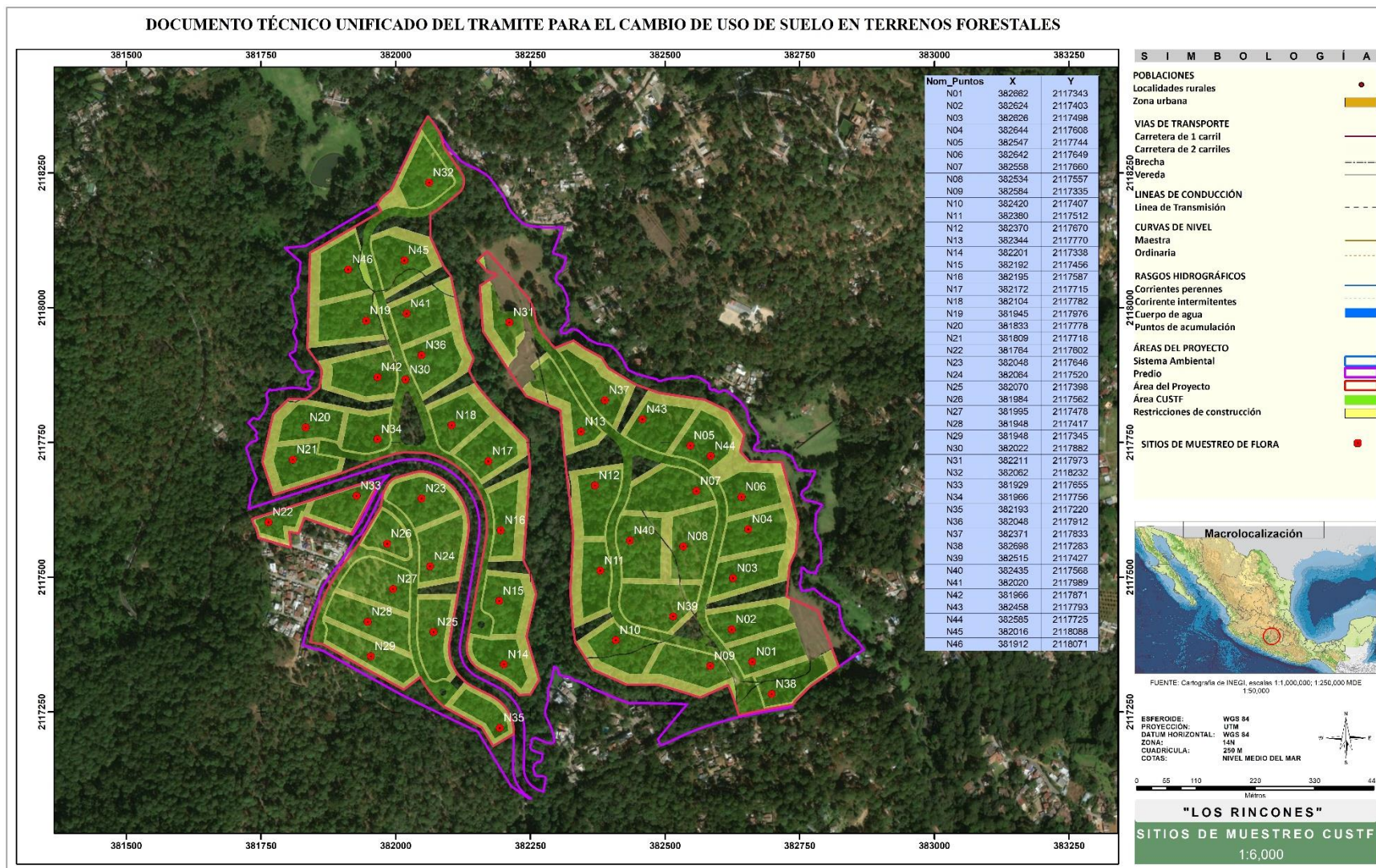


Figura IV. 25. Distribución de sitios de muestreo del área de cambio de uso de suelo.

Tabla IV. 25. Coordenadas de los sitios de muestreo en el área de cambio de uso de suelo (CUSTF). Ver “ANEXO 4”.

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382662	2117343	N01	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382662	2117343	N01	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382662	2117343	N01	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	28	0.280	0.062
BPQ	382662	2117343	N01	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	32	0.320	0.080
BPQ	382662	2117343	N01	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	24	0.240	0.045
BPQ	382662	2117343	N01	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	11	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	11	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	11	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	14	0.140	0.015
BPQ	382662	2117343	N01	11	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	12	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	12	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	382662	2117343	N01	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	50	0.500	0.196
BPQ	382662	2117343	N01	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	47	0.470	0.173
BPQ	382662	2117343	N01	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	42	0.420	0.139
BPQ	382662	2117343	N01	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	29	0.290	0.066
BPQ	382662	2117343	N01	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	11	0.110	0.010

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382662	2117343	N01	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	26	0.260	0.053
BPQ	382662	2117343	N01	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382662	2117343	N01	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	382662	2117343	N01	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	32	0.320	0.080
BPQ	382662	2117343	N01	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	25	<i>Pinus patula</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	26	<i>Pinus patula</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	28	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	382662	2117343	N01	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	37	0.370	0.108
BPQ	382662	2117343	N01	32	<i>Pinus patula</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	33	<i>Pinus patula</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382662	2117343	N01	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	36	<i>Pinus patula</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	37	<i>Pinus patula</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382662	2117343	N01	40	<i>Pinus patula</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	382662	2117343	N01	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	24	0.240	0.045
BPQ	382662	2117343	N01	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382662	2117343	N01	43	<i>Pinus patula</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	44	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	44	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	44	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	45	<i>Pinus patula</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	47	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	48	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	49	<i>Pinus teocote</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382662	2117343	N01	50	<i>Pinus patula</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	51	<i>Pinus patula</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	52	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382662	2117343	N01	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	54	<i>Pinus patula</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382662	2117343	N01	55	<i>Pinus patula</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	56	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	57	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382662	2117343	N01	57	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	58	<i>Pinus patula</i>	1	7	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382662	2117343	N01	59	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	60	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382662	2117343	N01	61	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382662	2117343	N01	62	<i>Pinus patula</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382662	2117343	N01	63	<i>Pinus patula</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382662	2117343	N01	64	<i>Pinus patula</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382662	2117343	N01	65	<i>Pinus patula</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382662	2117343	N01	66	<i>Pinus patula</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	2	<i>Pinus patula</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	4	<i>Pinus patula</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382624	2117403	N02	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382624	2117403	N02	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	382624	2117403	N02	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	382624	2117403	N02	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382624	2117403	N02	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	29	0.290	0.066
BPQ	382624	2117403	N02	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	55	0.550	0.238
BPQ	382624	2117403	N02	12	<i>Pinus patula</i>	1	3.5	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	21	0.210	0.035

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382624	2117403	N02	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382624	2117403	N02	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	382624	2117403	N02	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	20	<i>Pinus montezumae</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382624	2117403	N02	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	25	<i>Pinus patula</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	26	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	382624	2117403	N02	26	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	26	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	30	<i>Pinus patula</i>	1	9	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	32	<i>Pinus patula</i>	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	33	<i>Pinus patula</i>	1	10	9	0.090	0.006



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382624	2117403	N02	34	<i>Pinus patula</i>	1	10	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	36	<i>Pinus patula</i>	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	37	<i>Pinus patula</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	40	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	41	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	41	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	41	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382624	2117403	N02	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	382624	2117403	N02	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	15	0.150	0.018
BPQ	382624	2117403	N02	44	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	46	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	47	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	48	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	49	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	50	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	32	0.320	0.080
BPQ	382624	2117403	N02	51	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382624	2117403	N02	52	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382624	2117403	N02	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382624	2117403	N02	54	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	55	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	56	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	57	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	58	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	59	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	30	0.300	0.071
BPQ	382624	2117403	N02	60	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	32	0.320	0.080
BPQ	382624	2117403	N02	61	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	62	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382624	2117403	N02	63	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	64	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	65	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382624	2117403	N02	66	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	67	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	17	0.170	0.023
BPQ	382624	2117403	N02	68	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382624	2117403	N02	69	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	70	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382624	2117403	N02	71	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	72	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	73	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382624	2117403	N02	74	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382624	2117403	N02	75	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	14	0.140	0.015

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382626	2117498	N03	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	44	0.440	0.152
BPQ	382626	2117498	N03	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382626	2117498	N03	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	36	0.360	0.102
BPQ	382626	2117498	N03	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	382626	2117498	N03	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	21	0.210	0.035
BPQ	382626	2117498	N03	8	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382626	2117498	N03	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	62	0.620	0.302
BPQ	382626	2117498	N03	10	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382626	2117498	N03	11	<i>Garrya laurifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382626	2117498	N03	13	<i>Garrya laurifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	14	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	47	0.470	0.173
BPQ	382626	2117498	N03	16	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	52	0.520	0.212
BPQ	382626	2117498	N03	18	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	39	0.390	0.119
BPQ	382626	2117498	N03	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	44	0.440	0.152
BPQ	382626	2117498	N03	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382626	2117498	N03	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382626	2117498	N03	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	382626	2117498	N03	25	<i>Solanum laurifolium</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382626	2117498	N03	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382626	2117498	N03	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382626	2117498	N03	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382626	2117498	N03	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382626	2117498	N03	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382626	2117498	N03	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382626	2117498	N03	32	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382626	2117498	N03	33	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382626	2117498	N03	35	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382626	2117498	N03	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	60	0.600	0.283
BPQ	382644	2117608	N04	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382644	2117608	N04	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	382644	2117608	N04	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	42	0.420	0.139
BPQ	382644	2117608	N04	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382644	2117608	N04	7	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382644	2117608	N04	9	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	10	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	11	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	29	0.290	0.066
BPQ	382644	2117608	N04	13	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382644	2117608	N04	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	55	0.550	0.238
BPQ	382644	2117608	N04	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382644	2117608	N04	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382644	2117608	N04	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382644	2117608	N04	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382644	2117608	N04	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	40	0.400	0.126
BPQ	382644	2117608	N04	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382644	2117608	N04	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	39	0.390	0.119
BPQ	382644	2117608	N04	27	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382644	2117608	N04	28	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382644	2117608	N04	28	<i>Solanum laurifolium</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	29	<i>Garrya laurifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382644	2117608	N04	30	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382644	2117608	N04	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382644	2117608	N04	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	35	0.350	0.096
BPQ	382644	2117608	N04	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	7	0.070	0.004
BPQ	382644	2117608	N04	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382644	2117608	N04	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	34	0.340	0.091
BPQ	382644	2117608	N04	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382644	2117608	N04	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	46	0.460	0.166
BPQ	382644	2117608	N04	40	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382644	2117608	N04	41	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382644	2117608	N04	42	<i>Quercus crassifolia</i>	1	20	45	0.450	0.159
BPQ	382644	2117608	N04	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	50	0.500	0.196
BPQ	382644	2117608	N04	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382644	2117608	N04	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	29	0.290	0.066
BPQ	382644	2117608	N04	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	29	0.290	0.066
BPQ	382644	2117608	N04	47	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382644	2117608	N04	48	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	1	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	16	0.160	0.020

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382547	2117744	N05	1	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382547	2117744	N05	2	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382547	2117744	N05	2	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	3	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	68	0.680	0.363
BPQ	382547	2117744	N05	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382547	2117744	N05	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382547	2117744	N05	7	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382547	2117744	N05	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	382547	2117744	N05	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	382547	2117744	N05	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382547	2117744	N05	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	382547	2117744	N05	9	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382547	2117744	N05	9	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382547	2117744	N05	10	<i>Solanum laurifolium</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	382547	2117744	N05	11	<i>Solanum laurifolium</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382547	2117744	N05	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382547	2117744	N05	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	382547	2117744	N05	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	11	8	0.080	0.005
BPQ	382547	2117744	N05	14	<i>Solanum laurifolium</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382547	2117744	N05	15	<i>Solanum laurifolium</i>	1	10	16	0.160	0.020

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382547	2117744	N05	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	14	13	0.130	0.013
BPQ	382547	2117744	N05	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	14	10	0.100	0.008
BPQ	382547	2117744	N05	18	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	15	22	0.220	0.038
BPQ	382547	2117744	N05	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382547	2117744	N05	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	40	0.400	0.126
BPQ	382547	2117744	N05	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	19	0.190	0.028
BPQ	382547	2117744	N05	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	17	0.170	0.023
BPQ	382547	2117744	N05	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	54	0.540	0.229
BPQ	382547	2117744	N05	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	382547	2117744	N05	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	16	0.160	0.020
BPQ	382547	2117744	N05	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	18	0.180	0.025
BPQ	382547	2117744	N05	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	382547	2117744	N05	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	50	0.500	0.196
BPQ	382547	2117744	N05	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	34	0.340	0.091
BPQ	382547	2117744	N05	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382547	2117744	N05	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382547	2117744	N05	32	<i>Clethra mexicana</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	382547	2117744	N05	33	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382547	2117744	N05	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382547	2117744	N05	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	41	0.410	0.132
BPQ	382642	2117649	N06	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382642	2117649	N06	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382642	2117649	N06	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	382642	2117649	N06	4	<i>Solanum laurifolium</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	382642	2117649	N06	4	<i>Solanum laurifolium</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382642	2117649	N06	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382642	2117649	N06	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382642	2117649	N06	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382642	2117649	N06	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382642	2117649	N06	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	18	0.180	0.025
BPQ	382642	2117649	N06	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382642	2117649	N06	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382642	2117649	N06	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	382642	2117649	N06	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382642	2117649	N06	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382642	2117649	N06	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382642	2117649	N06	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382642	2117649	N06	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	38	0.380	0.113
BPQ	382642	2117649	N06	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	47	0.470	0.173
BPQ	382642	2117649	N06	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	36	0.360	0.102
BPQ	382642	2117649	N06	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	28	0.280	0.062
BPQ	382642	2117649	N06	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	27	0.270	0.057
BPQ	382642	2117649	N06	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	28	0.280	0.062

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382642	2117649	N06	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	58	0.580	0.264
BPQ	382642	2117649	N06	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	53	0.530	0.221
BPQ	382642	2117649	N06	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	382642	2117649	N06	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382558	2117660	N07	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	26	0.260	0.053
BPQ	382558	2117660	N07	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	37	0.370	0.108
BPQ	382558	2117660	N07	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	44	0.440	0.152
BPQ	382558	2117660	N07	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382558	2117660	N07	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382558	2117660	N07	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382558	2117660	N07	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	24	0.240	0.045
BPQ	382558	2117660	N07	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	23	0.230	0.042
BPQ	382558	2117660	N07	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	28	0.280	0.062
BPQ	382558	2117660	N07	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382558	2117660	N07	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	61	0.610	0.292
BPQ	382558	2117660	N07	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	49	0.490	0.189
BPQ	382558	2117660	N07	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	382558	2117660	N07	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382534	2117557	N08	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382534	2117557	N08	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	39	0.390	0.119
BPQ	382534	2117557	N08	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382534	2117557	N08	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382534	2117557	N08	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	37	0.370	0.108
BPQ	382534	2117557	N08	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	55	0.550	0.238
BPQ	382534	2117557	N08	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	25	0.250	0.049
BPQ	382534	2117557	N08	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	29	0.290	0.066
BPQ	382534	2117557	N08	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382534	2117557	N08	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	44	0.440	0.152
BPQ	382534	2117557	N08	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382534	2117557	N08	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	26	0.260	0.053
BPQ	382534	2117557	N08	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	382534	2117557	N08	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	22	0.220	0.038
BPQ	382534	2117557	N08	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	28	0.280	0.062
BPQ	382584	2117335	N09	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	40	0.400	0.126
BPQ	382584	2117335	N09	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	61	0.610	0.292
BPQ	382584	2117335	N09	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	37	0.370	0.108
BPQ	382584	2117335	N09	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	53	0.530	0.221
BPQ	382584	2117335	N09	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	382584	2117335	N09	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	20	0.200	0.031
BPQ	382584	2117335	N09	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	54	0.540	0.229
BPQ	382584	2117335	N09	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382584	2117335	N09	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	27	0.270	0.057
BPQ	382584	2117335	N09	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	21	0.210	0.035
BPQ	382584	2117335	N09	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	43	0.430	0.145

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382584	2117335	N09	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	43	0.430	0.145
BPQ	382584	2117335	N09	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382584	2117335	N09	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	20	0.200	0.031
BPQ	382584	2117335	N09	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382584	2117335	N09	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	382584	2117335	N09	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382584	2117335	N09	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382584	2117335	N09	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382584	2117335	N09	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382584	2117335	N09	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	43	0.430	0.145
BPQ	382584	2117335	N09	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382584	2117335	N09	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	382584	2117335	N09	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382584	2117335	N09	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382584	2117335	N09	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382584	2117335	N09	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	35	0.350	0.096
BPQ	382584	2117335	N09	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	29	0.290	0.066
BPQ	382584	2117335	N09	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	8	0.080	0.005
BPQ	382584	2117335	N09	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	382584	2117335	N09	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	25	0.250	0.049
BPQ	382584	2117335	N09	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	8	0.080	0.005
BPQ	382584	2117335	N09	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	56	0.560	0.246

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382584	2117335	N09	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	382584	2117335	N09	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	25	0.250	0.049
BPQ	382420	2117407	N10	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	56	0.560	0.246
BPQ	382420	2117407	N10	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	42	0.420	0.139
BPQ	382420	2117407	N10	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	51	0.510	0.204
BPQ	382420	2117407	N10	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	33	0.330	0.086
BPQ	382420	2117407	N10	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	20	0.200	0.031
BPQ	382420	2117407	N10	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	29	0.290	0.066
BPQ	382420	2117407	N10	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382420	2117407	N10	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	57	0.570	0.255
BPQ	382420	2117407	N10	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382420	2117407	N10	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382420	2117407	N10	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	382420	2117407	N10	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382420	2117407	N10	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	16	0.160	0.020
BPQ	382420	2117407	N10	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	14	0.140	0.015
BPQ	382420	2117407	N10	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	25	0.250	0.049
BPQ	382420	2117407	N10	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	42	0.420	0.139
BPQ	382420	2117407	N10	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	46	0.460	0.166
BPQ	382420	2117407	N10	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	19	0.190	0.028
BPQ	382420	2117407	N10	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	54	0.540	0.229
BPQ	382420	2117407	N10	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382420	2117407	N10	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	37	0.370	0.108
BPQ	382420	2117407	N10	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382420	2117407	N10	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	60	0.600	0.283
BPQ	382420	2117407	N10	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	25	0.250	0.049
BPQ	382420	2117407	N10	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	21	0.210	0.035
BPQ	382420	2117407	N10	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	45	0.450	0.159
BPQ	382420	2117407	N10	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	382420	2117407	N10	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	13	0.130	0.013
BPQ	382420	2117407	N10	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	21	0.210	0.035
BPQ	382420	2117407	N10	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	23	0.230	0.042
BPQ	382420	2117407	N10	30	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382420	2117407	N10	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382420	2117407	N10	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382420	2117407	N10	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	54	0.540	0.229
BPQ	382420	2117407	N10	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	19	0.190	0.028
BPQ	382380	2117512	N11	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	47	0.470	0.173
BPQ	382380	2117512	N11	2	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382380	2117512	N11	3	<i>Garrya laurifolia</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	382380	2117512	N11	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	29	0.290	0.066
BPQ	382380	2117512	N11	5	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382380	2117512	N11	5	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382380	2117512	N11	6	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	17	0.170	0.023

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382380	2117512	N11	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	48	0.480	0.181
BPQ	382380	2117512	N11	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	49	0.490	0.189
BPQ	382380	2117512	N11	9	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382380	2117512	N11	9	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382380	2117512	N11	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	19	0.190	0.028
BPQ	382380	2117512	N11	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	382380	2117512	N11	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	48	0.480	0.181
BPQ	382380	2117512	N11	13	<i>Garrya laurifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382380	2117512	N11	14	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382380	2117512	N11	15	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382380	2117512	N11	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382380	2117512	N11	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382380	2117512	N11	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	46	0.460	0.166
BPQ	382380	2117512	N11	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	54	0.540	0.229
BPQ	382380	2117512	N11	20	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382380	2117512	N11	21	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382380	2117512	N11	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	43	0.430	0.145
BPQ	382380	2117512	N11	23	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382380	2117512	N11	24	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382380	2117512	N11	25	<i>Cornus sp.</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382380	2117512	N11	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	42	0.420	0.139
BPQ	382380	2117512	N11	27	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382380	2117512	N11	28	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	382380	2117512	N11	28	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382380	2117512	N11	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	51	0.510	0.204
BPQ	382380	2117512	N11	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	46	0.460	0.166
BPQ	382380	2117512	N11	31	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382380	2117512	N11	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	47	0.470	0.173
BPQ	382380	2117512	N11	33	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382370	2117670	N12	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	26	0.260	0.053
BPQ	382370	2117670	N12	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	35	0.350	0.096
BPQ	382370	2117670	N12	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	64	0.640	0.322
BPQ	382370	2117670	N12	4	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382370	2117670	N12	4	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382370	2117670	N12	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	40	0.400	0.126
BPQ	382370	2117670	N12	6	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382370	2117670	N12	7	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382370	2117670	N12	8	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382370	2117670	N12	9	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382370	2117670	N12	10	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382370	2117670	N12	10	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	53	0.530	0.221
BPQ	382370	2117670	N12	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	51	0.510	0.204
BPQ	382370	2117670	N12	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	39	0.390	0.119



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382370	2117670	N12	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	48	0.480	0.181
BPQ	382370	2117670	N12	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	48	0.480	0.181
BPQ	382370	2117670	N12	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382370	2117670	N12	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	382370	2117670	N12	17	<i>Garrya laurifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382370	2117670	N12	18	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	19	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	21	0.210	0.035
BPQ	382370	2117670	N12	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	43	0.430	0.145
BPQ	382370	2117670	N12	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382370	2117670	N12	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	63	0.630	0.312
BPQ	382370	2117670	N12	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	29	0.290	0.066
BPQ	382370	2117670	N12	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	49	0.490	0.189
BPQ	382370	2117670	N12	27	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382370	2117670	N12	28	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	382370	2117670	N12	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	36	0.360	0.102
BPQ	382370	2117670	N12	30	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382370	2117670	N12	31	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382370	2117670	N12	32	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382344	2117770	N13	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	25	57	0.570	0.255

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382344	2117770	N13	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382344	2117770	N13	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382344	2117770	N13	4	<i>Cornus sp.</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382344	2117770	N13	4	<i>Cornus sp.</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382344	2117770	N13	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	24	41	0.410	0.132
BPQ	382344	2117770	N13	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	382344	2117770	N13	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	27	0.270	0.057
BPQ	382344	2117770	N13	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	11	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382344	2117770	N13	12	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	27	0.270	0.057
BPQ	382344	2117770	N13	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	40	0.400	0.126
BPQ	382344	2117770	N13	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	15	0.150	0.018
BPQ	382344	2117770	N13	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	25	0.250	0.049
BPQ	382344	2117770	N13	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	22	34	0.340	0.091
BPQ	382344	2117770	N13	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	23	44	0.440	0.152
BPQ	382344	2117770	N13	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	382344	2117770	N13	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382344	2117770	N13	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382344	2117770	N13	22	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382344	2117770	N13	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	71	0.710	0.396
BPQ	382344	2117770	N13	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382344	2117770	N13	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382344	2117770	N13	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382344	2117770	N13	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382344	2117770	N13	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	382344	2117770	N13	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382344	2117770	N13	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	25	68	0.680	0.363
BPQ	382344	2117770	N13	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382344	2117770	N13	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382344	2117770	N13	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	1	<i>Quercus acutifolia</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	2	<i>Cornus sp.</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	74	0.740	0.430
BPQ	382201	2117338	N14	4	<i>Cornus sp.</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	5	<i>Cornus sp.</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	6	<i>Cornus sp.</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382201	2117338	N14	7	<i>Cornus sp.</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	8	<i>Cornus sp.</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	9	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	10	<i>Cornus sp.</i>	1	7	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382201	2117338	N14	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	42	0.420	0.139
BPQ	382201	2117338	N14	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	14	<i>Cornus sp.</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	15	<i>Cornus sp.</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	382201	2117338	N14	16	<i>Cornus sp.</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	17	<i>Fuchsia sp.</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	18	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	18	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	97	0.970	0.739
BPQ	382201	2117338	N14	20	<i>Cornus sp.</i>	1	10	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	21	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	22	<i>Alnus jorullensis</i>	1	11	20	0.200	0.031
BPQ	382201	2117338	N14	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	24	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	25	<i>Cornus sp.</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	26	<i>Alnus jorullensis</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382201	2117338	N14	27	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	28	<i>Alnus jorullensis</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	382201	2117338	N14	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	31	<i>Cornus sp.</i>	1	8	13	0.130	0.013

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382201	2117338	N14	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	49	0.490	0.189
BPQ	382201	2117338	N14	33	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	34	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	35	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382201	2117338	N14	36	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382201	2117338	N14	37	<i>Ageratina mairiana</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	382201	2117338	N14	38	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	39	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	39	0.390	0.119
BPQ	382201	2117338	N14	41	<i>Dendropanax arboreus</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	42	<i>Quercus acutifolia</i>	1	12	19	0.190	0.028
BPQ	382201	2117338	N14	43	<i>Quercus acutifolia</i>	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	44	<i>Cornus sp.</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	45	<i>Cornus sp.</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	46	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	46	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	47	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	48	<i>Quercus acutifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	49	<i>Cornus sp.</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	50	<i>Quercus acutifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382201	2117338	N14	51	<i>Quercus acutifolia</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	52	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382201	2117338	N14	53	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	54	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	55	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	56	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	57	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	56	0.560	0.246
BPQ	382201	2117338	N14	58	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	59	<i>Cornus sp.</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	60	<i>Cornus sp.</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	61	<i>Quercus acutifolia</i>	1	12	15	0.150	0.018
BPQ	382201	2117338	N14	62	<i>Quercus acutifolia</i>	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	63	<i>Quercus acutifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	64	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	80	0.800	0.503
BPQ	382201	2117338	N14	65	<i>Quercus acutifolia</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	66	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382201	2117338	N14	67	<i>Alnus jorullensis</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382201	2117338	N14	68	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382201	2117338	N14	68	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	68	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382201	2117338	N14	69	<i>Cornus sp.</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382201	2117338	N14	69	<i>Cornus sp.</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382201	2117338	N14	70	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382201	2117338	N14	71	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	79	0.790	0.490

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382201	2117338	N14	72	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	54	0.540	0.229
BPQ	382201	2117338	N14	73	<i>Cornus sp.</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382201	2117338	N14	74	<i>Quercus acutifolia</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382201	2117338	N14	75	<i>Alnus jorullensis</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	76	<i>Quercus acutifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	77	<i>Quercus acutifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	78	<i>Cornus sp.</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382201	2117338	N14	79	<i>Cornus sp.</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382201	2117338	N14	80	<i>Ageratina mairiana</i>	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	382192	2117456	N15	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	382192	2117456	N15	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382192	2117456	N15	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	31	65	0.650	0.332
BPQ	382192	2117456	N15	4	<i>Quercus acutifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382192	2117456	N15	6	<i>Cornus sp.</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382192	2117456	N15	7	<i>Cornus sp.</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382192	2117456	N15	8	<i>Solanum laurifolium</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382192	2117456	N15	9	<i>Solanum laurifolium</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382192	2117456	N15	10	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	25	54	0.540	0.229
BPQ	382192	2117456	N15	11	<i>Cornus sp.</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	12	<i>Cornus sp.</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382192	2117456	N15	13	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382192	2117456	N15	14	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	15	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	70	0.700	0.385
BPQ	382192	2117456	N15	17	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382192	2117456	N15	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382192	2117456	N15	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	29	89	0.890	0.622
BPQ	382192	2117456	N15	21	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382192	2117456	N15	22	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	23	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382192	2117456	N15	24	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	24	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382192	2117456	N15	24	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382192	2117456	N15	24	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382192	2117456	N15	25	<i>Ageratina mairiana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382192	2117456	N15	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	24	0.240	0.045
BPQ	382192	2117456	N15	28	<i>Ageratina mairiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	29	<i>Ageratina mairiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382192	2117456	N15	31	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382192	2117456	N15	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382192	2117456	N15	33	<i>Ageratina mairiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382192	2117456	N15	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	40	0.400	0.126
BPQ	382192	2117456	N15	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	47	0.470	0.173
BPQ	382192	2117456	N15	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	382192	2117456	N15	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	37	0.370	0.108
BPQ	382192	2117456	N15	38	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	10	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	39	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	382192	2117456	N15	40	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382192	2117456	N15	41	<i>Ageratina mairiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382192	2117456	N15	42	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382195	2117587	N16	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	38	38.000	0.380
BPQ	382195	2117587	N16	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	15	15.000	0.150
BPQ	382195	2117587	N16	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	83	83.000	0.830
BPQ	382195	2117587	N16	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	20	20.000	0.200
BPQ	382195	2117587	N16	5	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	12	12.000	0.120
BPQ	382195	2117587	N16	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	21	21.000	0.210
BPQ	382195	2117587	N16	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	65	65.000	0.650
BPQ	382195	2117587	N16	8	<i>Cornus sp.</i>	1	7	8	8.000	0.080
BPQ	382195	2117587	N16	9	<i>Cornus sp.</i>	1	7	7	7.000	0.070
BPQ	382195	2117587	N16	10	<i>Cornus sp.</i>	1	5	6	6.000	0.060
BPQ	382195	2117587	N16	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	7.000	0.070
BPQ	382195	2117587	N16	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	30	30.000	0.300

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382195	2117587	N16	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	24	51	51.000	0.510
BPQ	382195	2117587	N16	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	10.000	0.100
BPQ	382195	2117587	N16	15	<i>Pinus montezumae</i>	1	6	10	10.000	0.100
BPQ	382195	2117587	N16	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	7.000	0.070
BPQ	382195	2117587	N16	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	61	61.000	0.610
BPQ	382195	2117587	N16	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	56	56.000	0.560
BPQ	382195	2117587	N16	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	7.000	0.070
BPQ	382195	2117587	N16	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	27	27.000	0.270
BPQ	382195	2117587	N16	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	32	32.000	0.320
BPQ	382195	2117587	N16	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	62	62.000	0.620
BPQ	382195	2117587	N16	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	29	66	66.000	0.660
BPQ	382195	2117587	N16	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	18	18.000	0.180
BPQ	382195	2117587	N16	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	37	37.000	0.370
BPQ	382195	2117587	N16	26	<i>Clethra mexicana</i>	1	13	27	27.000	0.270
BPQ	382195	2117587	N16	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	14	25	25.000	0.250
BPQ	382195	2117587	N16	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	26	26.000	0.260
BPQ	382195	2117587	N16	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	15	26	26.000	0.260
BPQ	382172	2117715	N17	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	41	0.410	0.132
BPQ	382172	2117715	N17	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382172	2117715	N17	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	51	0.510	0.204
BPQ	382172	2117715	N17	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	31	0.310	0.075
BPQ	382172	2117715	N17	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	54	0.540	0.229

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382172	2117715	N17	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	31	0.310	0.075
BPQ	382172	2117715	N17	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	44	0.440	0.152
BPQ	382172	2117715	N17	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	45	0.450	0.159
BPQ	382172	2117715	N17	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	29	0.290	0.066
BPQ	382172	2117715	N17	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	29	56	0.560	0.246
BPQ	382172	2117715	N17	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	27	0.270	0.057
BPQ	382172	2117715	N17	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	61	0.610	0.292
BPQ	382172	2117715	N17	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	37	0.370	0.108
BPQ	382172	2117715	N17	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	38	0.380	0.113
BPQ	382172	2117715	N17	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	68	0.680	0.363
BPQ	382172	2117715	N17	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	382172	2117715	N17	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	35	0.350	0.096
BPQ	382172	2117715	N17	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	33	0.330	0.086
BPQ	382172	2117715	N17	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	44	0.440	0.152
BPQ	382172	2117715	N17	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	382172	2117715	N17	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382172	2117715	N17	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	61	0.610	0.292
BPQ	382172	2117715	N17	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	55	0.550	0.238
BPQ	382104	2117782	N18	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	48	0.480	0.181
BPQ	382104	2117782	N18	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	16	0.160	0.020
BPQ	382104	2117782	N18	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	26	0.260	0.053
BPQ	382104	2117782	N18	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	31	0.310	0.075

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382104	2117782	N18	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	382104	2117782	N18	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	48	0.480	0.181
BPQ	382104	2117782	N18	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	51	0.510	0.204
BPQ	382104	2117782	N18	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	60	0.600	0.283
BPQ	382104	2117782	N18	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	37	0.370	0.108
BPQ	382104	2117782	N18	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	382104	2117782	N18	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	26	0.260	0.053
BPQ	382104	2117782	N18	12	<i>Clethra mexicana</i>	1	14	20	0.200	0.031
BPQ	382104	2117782	N18	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	24	0.240	0.045
BPQ	382104	2117782	N18	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	20	32	0.320	0.080
BPQ	382104	2117782	N18	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	26	57	0.570	0.255
BPQ	382104	2117782	N18	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382104	2117782	N18	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382104	2117782	N18	17	<i>Pinus montezumae</i>	1	14	29	0.290	0.066
BPQ	382104	2117782	N18	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	382104	2117782	N18	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382104	2117782	N18	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382104	2117782	N18	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	21	0.210	0.035
BPQ	382104	2117782	N18	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	22	0.220	0.038
BPQ	382104	2117782	N18	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382104	2117782	N18	24	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	382104	2117782	N18	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	38	0.380	0.113

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382104	2117782	N18	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382104	2117782	N18	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	22	0.220	0.038
BPQ	381945	2117976	N19	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	381945	2117976	N19	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	381945	2117976	N19	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	42	0.420	0.139
BPQ	381945	2117976	N19	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	381945	2117976	N19	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	381945	2117976	N19	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	26	0.260	0.053
BPQ	381945	2117976	N19	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381945	2117976	N19	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	73	0.730	0.419
BPQ	381945	2117976	N19	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381945	2117976	N19	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	381945	2117976	N19	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381945	2117976	N19	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381945	2117976	N19	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	26	0.260	0.053
BPQ	381945	2117976	N19	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	38	0.380	0.113
BPQ	381945	2117976	N19	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	56	0.560	0.246

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381945	2117976	N19	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	381945	2117976	N19	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	381945	2117976	N19	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381945	2117976	N19	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	381945	2117976	N19	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	17	0.170	0.023
BPQ	381945	2117976	N19	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381945	2117976	N19	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	13	0.130	0.013
BPQ	381945	2117976	N19	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	32	0.320	0.080
BPQ	381945	2117976	N19	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	8	0.080	0.005
BPQ	381945	2117976	N19	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	9	0.090	0.006
BPQ	381945	2117976	N19	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381945	2117976	N19	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	30	0.300	0.071
BPQ	381945	2117976	N19	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	381945	2117976	N19	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	381945	2117976	N19	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	381945	2117976	N19	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381945	2117976	N19	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381945	2117976	N19	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381833	2117778	N20	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	26	0.260	0.053
BPQ	381833	2117778	N20	2	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	381833	2117778	N20	3	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	4	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	381833	2117778	N20	5	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381833	2117778	N20	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	381833	2117778	N20	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	23	30	0.300	0.071
BPQ	381833	2117778	N20	8	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381833	2117778	N20	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	30	0.300	0.071
BPQ	381833	2117778	N20	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	22	0.220	0.038
BPQ	381833	2117778	N20	11	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	58	0.580	0.264
BPQ	381833	2117778	N20	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381833	2117778	N20	14	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	15	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	381833	2117778	N20	16	<i>Garrya laurifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	381833	2117778	N20	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	381833	2117778	N20	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381833	2117778	N20	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	43	0.430	0.145
BPQ	381833	2117778	N20	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381833	2117778	N20	21	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	381833	2117778	N20	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	30	0.300	0.071

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381833	2117778	N20	23	<i>Solanum laurifolium</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	24	<i>Solanum laurifolium</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	25	<i>Garrya laurifolia</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	381833	2117778	N20	26	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	20	63	0.630	0.312
BPQ	381833	2117778	N20	28	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381833	2117778	N20	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	30	0.300	0.071
BPQ	381833	2117778	N20	30	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381833	2117778	N20	31	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381833	2117778	N20	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	48	0.480	0.181
BPQ	381833	2117778	N20	34	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381833	2117778	N20	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	381833	2117778	N20	36	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	20	48	0.480	0.181
BPQ	381833	2117778	N20	38	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	381833	2117778	N20	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	21	0.210	0.035
BPQ	381833	2117778	N20	40	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	41	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	42	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	381833	2117778	N20	43	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	381833	2117778	N20	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	14	0.140	0.015



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381833	2117778	N20	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	24	0.240	0.045
BPQ	381833	2117778	N20	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	381833	2117778	N20	47	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381833	2117778	N20	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	381833	2117778	N20	49	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	55	0.550	0.238
BPQ	381833	2117778	N20	50	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	381833	2117778	N20	51	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	381833	2117778	N20	52	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	34	0.340	0.091
BPQ	381833	2117778	N20	53	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381833	2117778	N20	54	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381833	2117778	N20	55	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	381809	2117718	N21	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	42	0.420	0.139
BPQ	381809	2117718	N21	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	57	0.570	0.255
BPQ	381809	2117718	N21	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	21	0.210	0.035
BPQ	381809	2117718	N21	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	40	0.400	0.126
BPQ	381809	2117718	N21	5	<i>Quercus acutifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381809	2117718	N21	6	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381809	2117718	N21	6	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381809	2117718	N21	7	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381809	2117718	N21	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	381809	2117718	N21	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381809	2117718	N21	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381809	2117718	N21	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381809	2117718	N21	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381809	2117718	N21	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	38	0.380	0.113
BPQ	381809	2117718	N21	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	40	0.400	0.126
BPQ	381809	2117718	N21	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	381809	2117718	N21	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	47	0.470	0.173
BPQ	381809	2117718	N21	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	30	0.300	0.071
BPQ	381809	2117718	N21	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	10	0.100	0.008
BPQ	381809	2117718	N21	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	381809	2117718	N21	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	28	0.280	0.062
BPQ	381809	2117718	N21	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	65	0.650	0.332
BPQ	381809	2117718	N21	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	381809	2117718	N21	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	23	0.230	0.042
BPQ	381809	2117718	N21	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	20	0.200	0.031
BPQ	381809	2117718	N21	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	33	0.330	0.086
BPQ	381809	2117718	N21	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	381809	2117718	N21	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	27	0.270	0.057
BPQ	381809	2117718	N21	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	62	0.620	0.302
BPQ	381809	2117718	N21	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	27	0.270	0.057
BPQ	381809	2117718	N21	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	43	0.430	0.145
BPQ	381809	2117718	N21	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	44	0.440	0.152
BPQ	381809	2117718	N21	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	18	0.180	0.025

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381809	2117718	N21	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	38	0.380	0.113
BPQ	381764	2117602	N22	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	44	0.440	0.152
BPQ	381764	2117602	N22	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	381764	2117602	N22	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381764	2117602	N22	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381764	2117602	N22	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	18	0.180	0.025
BPQ	381764	2117602	N22	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	20	0.200	0.031
BPQ	381764	2117602	N22	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	75	0.750	0.442
BPQ	381764	2117602	N22	8	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	12	26	0.260	0.053
BPQ	381764	2117602	N22	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	37	0.370	0.108
BPQ	381764	2117602	N22	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	38	0.380	0.113
BPQ	381764	2117602	N22	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	381764	2117602	N22	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	381764	2117602	N22	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	381764	2117602	N22	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	53	0.530	0.221
BPQ	381764	2117602	N22	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381764	2117602	N22	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	22	0.220	0.038
BPQ	381764	2117602	N22	21	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	10	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381764	2117602	N22	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381764	2117602	N22	23	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381764	2117602	N22	24	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381764	2117602	N22	25	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	381764	2117602	N22	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	24	0.240	0.045
BPQ	381764	2117602	N22	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	381764	2117602	N22	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381764	2117602	N22	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381764	2117602	N22	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	381764	2117602	N22	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	68	0.680	0.363
BPQ	381764	2117602	N22	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	49	0.490	0.189
BPQ	381764	2117602	N22	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	381764	2117602	N22	34	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381764	2117602	N22	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	381764	2117602	N22	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381764	2117602	N22	37	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381764	2117602	N22	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	20	60	0.600	0.283
BPQ	381764	2117602	N22	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	381764	2117602	N22	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	25	0.250	0.049
BPQ	381764	2117602	N22	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381764	2117602	N22	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381764	2117602	N22	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	381764	2117602	N22	44	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381764	2117602	N22	46	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	20	0.200	0.031
BPQ	382048	2117646	N23	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	41	0.410	0.132
BPQ	382048	2117646	N23	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	37	0.370	0.108
BPQ	382048	2117646	N23	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	45	0.450	0.159
BPQ	382048	2117646	N23	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	21	0.210	0.035
BPQ	382048	2117646	N23	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	33	0.330	0.086
BPQ	382048	2117646	N23	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	36	0.360	0.102
BPQ	382048	2117646	N23	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	23	0.230	0.042
BPQ	382048	2117646	N23	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	21	0.210	0.035
BPQ	382048	2117646	N23	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	29	0.290	0.066
BPQ	382048	2117646	N23	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	13	0.130	0.013
BPQ	382048	2117646	N23	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382048	2117646	N23	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	382048	2117646	N23	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	28	0.280	0.062
BPQ	382048	2117646	N23	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382048	2117646	N23	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	382048	2117646	N23	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	382048	2117646	N23	17	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382048	2117646	N23	18	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382048	2117646	N23	19	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382048	2117646	N23	20	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382048	2117646	N23	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	32	0.320	0.080
BPQ	382048	2117646	N23	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	13	0.130	0.013
BPQ	382048	2117646	N23	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382048	2117646	N23	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	24	0.240	0.045
BPQ	382048	2117646	N23	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	30	0.300	0.071
BPQ	382048	2117646	N23	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	21	34	0.340	0.091
BPQ	382048	2117646	N23	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	46	0.460	0.166
BPQ	382048	2117646	N23	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	44	0.440	0.152
BPQ	382048	2117646	N23	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	46	0.460	0.166
BPQ	382064	2117520	N24	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	31	0.310	0.075
BPQ	382064	2117520	N24	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	22	0.220	0.038
BPQ	382064	2117520	N24	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	42	0.420	0.139
BPQ	382064	2117520	N24	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382064	2117520	N24	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	39	0.390	0.119
BPQ	382064	2117520	N24	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	24	0.240	0.045
BPQ	382064	2117520	N24	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382064	2117520	N24	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	18	0.180	0.025
BPQ	382064	2117520	N24	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	17	0.170	0.023
BPQ	382064	2117520	N24	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382064	2117520	N24	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	24	0.240	0.045

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382064	2117520	N24	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382064	2117520	N24	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	48	0.480	0.181
BPQ	382064	2117520	N24	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	40	0.400	0.126
BPQ	382064	2117520	N24	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	22	0.220	0.038
BPQ	382064	2117520	N24	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382064	2117520	N24	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	382064	2117520	N24	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	48	0.480	0.181
BPQ	382064	2117520	N24	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	24	0.240	0.045
BPQ	382064	2117520	N24	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	20	0.200	0.031
BPQ	382064	2117520	N24	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	26	0.260	0.053
BPQ	382064	2117520	N24	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	51	0.510	0.204
BPQ	382064	2117520	N24	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	35	0.350	0.096
BPQ	382064	2117520	N24	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	51	0.510	0.204
BPQ	382064	2117520	N24	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	22	0.220	0.038
BPQ	382064	2117520	N24	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	37	0.370	0.108
BPQ	382064	2117520	N24	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	24	0.240	0.045
BPQ	382064	2117520	N24	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	45	0.450	0.159
BPQ	382064	2117520	N24	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	29	0.290	0.066
BPQ	382064	2117520	N24	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	50	0.500	0.196
BPQ	382064	2117520	N24	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	16	0.160	0.020
BPQ	382064	2117520	N24	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	40	0.400	0.126
BPQ	382064	2117520	N24	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	34	0.340	0.091

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382064	2117520	N24	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	26	0.260	0.053
BPQ	382064	2117520	N24	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	28	24	0.240	0.045
BPQ	382064	2117520	N24	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	27	0.270	0.057
BPQ	382064	2117520	N24	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	19	0.190	0.028
BPQ	382064	2117520	N24	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	33	0.330	0.086
BPQ	382070	2117398	N25	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	33	0.330	0.086
BPQ	382070	2117398	N25	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382070	2117398	N25	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382070	2117398	N25	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382070	2117398	N25	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382070	2117398	N25	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	31	0.310	0.075
BPQ	382070	2117398	N25	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382070	2117398	N25	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	47	0.470	0.173
BPQ	382070	2117398	N25	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	45	0.450	0.159
BPQ	382070	2117398	N25	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	48	0.480	0.181
BPQ	382070	2117398	N25	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	32	0.320	0.080
BPQ	382070	2117398	N25	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	382070	2117398	N25	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	40	0.400	0.126
BPQ	382070	2117398	N25	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	70	0.700	0.385
BPQ	382070	2117398	N25	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	43	0.430	0.145
BPQ	382070	2117398	N25	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	47	0.470	0.173



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382070	2117398	N25	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	16	0.160	0.020
BPQ	382070	2117398	N25	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382070	2117398	N25	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	382070	2117398	N25	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382070	2117398	N25	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382070	2117398	N25	24	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382070	2117398	N25	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382070	2117398	N25	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382070	2117398	N25	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382070	2117398	N25	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382070	2117398	N25	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382070	2117398	N25	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382070	2117398	N25	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	382070	2117398	N25	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382070	2117398	N25	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381984	2117562	N26	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	59	0.590	0.273
BPQ	381984	2117562	N26	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	381984	2117562	N26	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381984	2117562	N26	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381984	2117562	N26	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	40	0.400	0.126
BPQ	381984	2117562	N26	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	98	0.980	0.754
BPQ	381984	2117562	N26	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	65	0.650	0.332
BPQ	381984	2117562	N26	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	68	0.680	0.363
BPQ	381984	2117562	N26	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	34	0.340	0.091
BPQ	381984	2117562	N26	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381984	2117562	N26	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381984	2117562	N26	14	<i>Quercus acutifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381984	2117562	N26	15	<i>Quercus acutifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381984	2117562	N26	16	<i>Quercus acutifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	381984	2117562	N26	17	<i>Quercus acutifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381984	2117562	N26	18	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381984	2117562	N26	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	381984	2117562	N26	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381984	2117562	N26	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	65	0.650	0.332
BPQ	381984	2117562	N26	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381984	2117562	N26	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381984	2117562	N26	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	381984	2117562	N26	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381984	2117562	N26	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381984	2117562	N26	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	62	0.620	0.302
BPQ	381984	2117562	N26	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	25	0.250	0.049
BPQ	381984	2117562	N26	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	9	0.090	0.006
BPQ	381984	2117562	N26	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	16	0.160	0.020
BPQ	381984	2117562	N26	39	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381984	2117562	N26	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	44	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	20	0.200	0.031
BPQ	381984	2117562	N26	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381984	2117562	N26	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	16	0.160	0.020

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381984	2117562	N26	47	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	381984	2117562	N26	49	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	381984	2117562	N26	50	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	381984	2117562	N26	51	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	381984	2117562	N26	52	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381984	2117562	N26	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	381995	2117478	N27	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	38	0.380	0.113
BPQ	381995	2117478	N27	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	30	0.300	0.071
BPQ	381995	2117478	N27	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	27	0.270	0.057
BPQ	381995	2117478	N27	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	46	0.460	0.166
BPQ	381995	2117478	N27	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381995	2117478	N27	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381995	2117478	N27	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	381995	2117478	N27	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	381995	2117478	N27	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381995	2117478	N27	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	50	0.500	0.196
BPQ	381995	2117478	N27	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	22	0.220	0.038
BPQ	381995	2117478	N27	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	381995	2117478	N27	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381995	2117478	N27	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	15	0.150	0.018
BPQ	381995	2117478	N27	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	19	0.190	0.028

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381995	2117478	N27	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	30	0.300	0.071
BPQ	381995	2117478	N27	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	29	0.290	0.066
BPQ	381995	2117478	N27	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	381995	2117478	N27	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	381995	2117478	N27	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	381995	2117478	N27	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	37	0.370	0.108
BPQ	381995	2117478	N27	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	21	0.210	0.035
BPQ	381995	2117478	N27	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381995	2117478	N27	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	69	0.690	0.374
BPQ	381995	2117478	N27	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	28	0.280	0.062
BPQ	381995	2117478	N27	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	24	0.240	0.045
BPQ	381995	2117478	N27	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381995	2117478	N27	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381995	2117478	N27	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	56	0.560	0.246
BPQ	381995	2117478	N27	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	70	0.700	0.385
BPQ	381995	2117478	N27	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	45	0.450	0.159
BPQ	381995	2117478	N27	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	18	0.180	0.025
BPQ	381995	2117478	N27	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	19	0.190	0.028
BPQ	381948	2117417	N28	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	24	0.240	0.045
BPQ	381948	2117417	N28	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	49	0.490	0.189
BPQ	381948	2117417	N28	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	11	36	0.360	0.102
BPQ	381948	2117417	N28	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	11	15	0.150	0.018

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381948	2117417	N28	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	13	0.130	0.013
BPQ	381948	2117417	N28	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381948	2117417	N28	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	29	0.290	0.066
BPQ	381948	2117417	N28	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	47	0.470	0.173
BPQ	381948	2117417	N28	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381948	2117417	N28	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	50	0.500	0.196
BPQ	381948	2117417	N28	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381948	2117417	N28	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	381948	2117417	N28	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	381948	2117417	N28	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	381948	2117417	N28	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	381948	2117417	N28	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	13	0.130	0.013
BPQ	381948	2117417	N28	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	381948	2117417	N28	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	381948	2117417	N28	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	27	0.270	0.057
BPQ	381948	2117417	N28	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381948	2117417	N28	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381948	2117417	N28	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	381948	2117417	N28	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	381948	2117417	N28	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	34	0.340	0.091
BPQ	381948	2117417	N28	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	27	0.270	0.057
BPQ	381948	2117417	N28	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	50	0.500	0.196

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381948	2117417	N28	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381948	2117417	N28	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381948	2117417	N28	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381948	2117417	N28	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	381948	2117417	N28	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	381948	2117417	N28	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381948	2117417	N28	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	44	0.440	0.152
BPQ	381948	2117417	N28	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381948	2117417	N28	33	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381948	2117345	N29	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	52	0.520	0.212
BPQ	381948	2117345	N29	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	60	0.600	0.283
BPQ	381948	2117345	N29	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	381948	2117345	N29	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	30	0.300	0.071
BPQ	381948	2117345	N29	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	381948	2117345	N29	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	34	0.340	0.091
BPQ	381948	2117345	N29	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	17	48	0.480	0.181
BPQ	381948	2117345	N29	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	26	0.260	0.053
BPQ	381948	2117345	N29	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	14	0.140	0.015
BPQ	381948	2117345	N29	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	19	0.190	0.028
BPQ	381948	2117345	N29	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381948	2117345	N29	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381948	2117345	N29	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381948	2117345	N29	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	381948	2117345	N29	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	382022	2117882	N30	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	382022	2117882	N30	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382022	2117882	N30	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382022	2117882	N30	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	382022	2117882	N30	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	30	0.300	0.071
BPQ	382022	2117882	N30	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	37	0.370	0.108
BPQ	382022	2117882	N30	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	23	0.230	0.042
BPQ	382022	2117882	N30	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	382022	2117882	N30	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	382022	2117882	N30	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382022	2117882	N30	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	382022	2117882	N30	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	40	0.400	0.126
BPQ	382022	2117882	N30	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	25	0.250	0.049
BPQ	382022	2117882	N30	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382022	2117882	N30	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	59	0.590	0.273
BPQ	382022	2117882	N30	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382022	2117882	N30	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	382022	2117882	N30	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	61	0.610	0.292
BPQ	382022	2117882	N30	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	53	0.530	0.221
BPQ	382022	2117882	N30	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	5	0.050	0.002



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382211	2117973	N31	1	<i>Pinus montezumae</i>	1	14	30	0.300	0.071
BPQ	382211	2117973	N31	2	<i>Pinus montezumae</i>	1	13	38	0.380	0.113
BPQ	382211	2117973	N31	3	<i>Pinus montezumae</i>	1	15	31	0.310	0.075
BPQ	382211	2117973	N31	4	<i>Pinus montezumae</i>	1	13	29	0.290	0.066
BPQ	382211	2117973	N31	5	<i>Pinus montezumae</i>	1	13	22	0.220	0.038
BPQ	382211	2117973	N31	6	<i>Pinus montezumae</i>	1	25	95	0.950	0.709
BPQ	382211	2117973	N31	7	<i>Pinus montezumae</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	382211	2117973	N31	8	<i>Pinus montezumae</i>	1	28	76	0.760	0.454
BPQ	382211	2117973	N31	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	78	0.780	0.478
BPQ	382211	2117973	N31	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	62	0.620	0.302
BPQ	382211	2117973	N31	11	<i>Quercus acutifolia</i>	1	8	22	0.220	0.038
BPQ	382211	2117973	N31	11	<i>Quercus acutifolia</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	382211	2117973	N31	12	<i>Pinus montezumae</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382211	2117973	N31	13	<i>Pinus montezumae</i>	1	7	17	0.170	0.023
BPQ	382211	2117973	N31	14	<i>Pinus montezumae</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382211	2117973	N31	15	<i>Pinus montezumae</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382062	2118232	N32	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	48	0.480	0.181
BPQ	382062	2118232	N32	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	20	0.200	0.031
BPQ	382062	2118232	N32	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	382062	2118232	N32	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382062	2118232	N32	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	20	0.200	0.031

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382062	2118232	N32	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	15	0.150	0.018
BPQ	382062	2118232	N32	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	65	0.650	0.332
BPQ	382062	2118232	N32	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382062	2118232	N32	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	382062	2118232	N32	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	24	0.240	0.045
BPQ	382062	2118232	N32	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	56	0.560	0.246
BPQ	382062	2118232	N32	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382062	2118232	N32	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	382062	2118232	N32	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	382062	2118232	N32	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382062	2118232	N32	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	53	0.530	0.221
BPQ	382062	2118232	N32	20	<i>Solanum cervantesii</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	21	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382062	2118232	N32	22	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382062	2118232	N32	23	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382062	2118232	N32	24	<i>Solanum cervantesii</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	25	<i>Solanum cervantesii</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382062	2118232	N32	26	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382062	2118232	N32	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382062	2118232	N32	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382062	2118232	N32	29	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382062	2118232	N32	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382062	2118232	N32	31	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382062	2118232	N32	32	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382062	2118232	N32	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382062	2118232	N32	34	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382062	2118232	N32	35	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382062	2118232	N32	36	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382062	2118232	N32	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	24	0.240	0.045
BPQ	382062	2118232	N32	38	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382062	2118232	N32	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	40	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	41	<i>Solanum cervantesii</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	42	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	382062	2118232	N32	43	<i>Solanum cervantesii</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382062	2118232	N32	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382062	2118232	N32	45	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382062	2118232	N32	46	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382062	2118232	N32	47	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	25	0.250	0.049
BPQ	382062	2118232	N32	48	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382062	2118232	N32	49	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	381929	2117655	N33	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	38	0.380	0.113

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381929	2117655	N33	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	43	0.430	0.145
BPQ	381929	2117655	N33	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	17	0.170	0.023
BPQ	381929	2117655	N33	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	381929	2117655	N33	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	23	0.230	0.042
BPQ	381929	2117655	N33	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	44	0.440	0.152
BPQ	381929	2117655	N33	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	47	0.470	0.173
BPQ	381929	2117655	N33	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	49	0.490	0.189
BPQ	381929	2117655	N33	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	25	0.250	0.049
BPQ	381929	2117655	N33	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	29	0.290	0.066
BPQ	381929	2117655	N33	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	24	0.240	0.045
BPQ	381929	2117655	N33	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	46	0.460	0.166
BPQ	381929	2117655	N33	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	381929	2117655	N33	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	45	0.450	0.159
BPQ	381929	2117655	N33	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	14	0.140	0.015
BPQ	381929	2117655	N33	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	27	0.270	0.057
BPQ	381929	2117655	N33	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	38	0.380	0.113
BPQ	381929	2117655	N33	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	48	0.480	0.181
BPQ	381929	2117655	N33	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	41	0.410	0.132
BPQ	381929	2117655	N33	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	51	0.510	0.204
BPQ	381929	2117655	N33	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	48	0.480	0.181
BPQ	381929	2117655	N33	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	381929	2117655	N33	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381929	2117655	N33	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	20	0.200	0.031
BPQ	381929	2117655	N33	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381929	2117655	N33	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	381929	2117655	N33	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	33	0.330	0.086
BPQ	381929	2117655	N33	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	17	0.170	0.023
BPQ	381929	2117655	N33	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	36	0.360	0.102
BPQ	381929	2117655	N33	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	16	0.160	0.020
BPQ	381966	2117756	N34	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	381966	2117756	N34	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117756	N34	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	381966	2117756	N34	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117756	N34	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	381966	2117756	N34	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	23	0.230	0.042
BPQ	381966	2117756	N34	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	42	0.420	0.139
BPQ	381966	2117756	N34	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	381966	2117756	N34	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	381966	2117756	N34	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	381966	2117756	N34	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117756	N34	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	381966	2117756	N34	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117756	N34	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	23	0.230	0.042
BPQ	381966	2117756	N34	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381966	2117756	N34	16	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117756	N34	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117756	N34	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117756	N34	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381966	2117756	N34	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	52	0.520	0.212
BPQ	381966	2117756	N34	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	381966	2117756	N34	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117756	N34	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	381966	2117756	N34	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	71	0.710	0.396
BPQ	381966	2117756	N34	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	50	0.500	0.196
BPQ	381966	2117756	N34	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117756	N34	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	381966	2117756	N34	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117756	N34	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	381966	2117756	N34	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117756	N34	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	381966	2117756	N34	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	62	0.620	0.302
BPQ	381966	2117756	N34	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117756	N34	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	48	0.480	0.181
BPQ	381966	2117756	N34	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	59	0.590	0.273
BPQ	381966	2117756	N34	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381966	2117756	N34	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381966	2117756	N34	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	381966	2117756	N34	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	21	0.210	0.035
BPQ	381966	2117756	N34	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	38	0.380	0.113
BPQ	381966	2117756	N34	41	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381966	2117756	N34	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381966	2117756	N34	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	1	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	382193	2117220	N35	2	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382193	2117220	N35	3	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382193	2117220	N35	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	52	0.520	0.212
BPQ	382193	2117220	N35	5	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382193	2117220	N35	6	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	21	0.210	0.035
BPQ	382193	2117220	N35	7	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382193	2117220	N35	8	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	9	<i>Alnus acuminata</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382193	2117220	N35	10	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	11	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382193	2117220	N35	12	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	13	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382193	2117220	N35	14	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	15	<i>Clethra mexicana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	16	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382193	2117220	N35	17	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	18	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	382193	2117220	N35	19	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382193	2117220	N35	20	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382193	2117220	N35	21	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382193	2117220	N35	22	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	382193	2117220	N35	23	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	24	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	12	11	0.110	0.010
BPQ	382193	2117220	N35	25	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	13	14	0.140	0.015
BPQ	382193	2117220	N35	26	<i>Solanum cervantesii</i>	1	16	20	0.200	0.031
BPQ	382193	2117220	N35	27	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	28	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382193	2117220	N35	29	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	30	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	382193	2117220	N35	31	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382193	2117220	N35	32	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	33	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	34	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	35	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	36	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382193	2117220	N35	37	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	38	<i>Solanum cervantesii</i>	1	20	42	0.420	0.139



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382193	2117220	N35	39	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382193	2117220	N35	40	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	20	39	0.390	0.119
BPQ	382193	2117220	N35	41	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	42	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	20	47	0.470	0.173
BPQ	382193	2117220	N35	43	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	382193	2117220	N35	44	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382193	2117220	N35	45	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382193	2117220	N35	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	47	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	7	5	0.050	0.002
BPQ	382193	2117220	N35	48	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	49	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	50	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	51	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	52	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	53	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	54	<i>Solanum cervantesii</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	55	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	56	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382193	2117220	N35	57	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	58	<i>Clethra mexicana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382193	2117220	N35	59	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382193	2117220	N35	60	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382193	2117220	N35	61	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	62	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382193	2117220	N35	63	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	64	0.640	0.322
BPQ	382193	2117220	N35	64	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	65	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	382193	2117220	N35	66	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382193	2117220	N35	67	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	382193	2117220	N35	68	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382193	2117220	N35	69	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	53	0.530	0.221
BPQ	382193	2117220	N35	70	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382193	2117220	N35	71	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	8	11	0.110	0.010
BPQ	382193	2117220	N35	72	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	52	0.520	0.212
BPQ	382193	2117220	N35	73	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382048	2117912	N36	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	64	0.640	0.322
BPQ	382048	2117912	N36	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	35	0.350	0.096
BPQ	382048	2117912	N36	3	<i>Alnus jorullensis</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382048	2117912	N36	4	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382048	2117912	N36	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382048	2117912	N36	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	30	0.300	0.071
BPQ	382048	2117912	N36	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	20	0.200	0.031
BPQ	382048	2117912	N36	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382048	2117912	N36	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382048	2117912	N36	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382048	2117912	N36	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	382048	2117912	N36	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	382048	2117912	N36	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	382048	2117912	N36	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	23	0.230	0.042
BPQ	382048	2117912	N36	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	80	0.800	0.503
BPQ	382048	2117912	N36	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	382048	2117912	N36	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382048	2117912	N36	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	28	0.280	0.062
BPQ	382048	2117912	N36	19	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382048	2117912	N36	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	23	0.230	0.042
BPQ	382048	2117912	N36	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	34	0.340	0.091
BPQ	382048	2117912	N36	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	36	0.360	0.102
BPQ	382048	2117912	N36	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	382048	2117912	N36	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	28	0.280	0.062
BPQ	382048	2117912	N36	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	37	0.370	0.108
BPQ	382048	2117912	N36	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382048	2117912	N36	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	46	0.460	0.166
BPQ	382048	2117912	N36	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	24	0.240	0.045
BPQ	382048	2117912	N36	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	53	0.530	0.221
BPQ	382048	2117912	N36	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	24	0.240	0.045
BPQ	382048	2117912	N36	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	32	0.320	0.080

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382048	2117912	N36	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	23	0.230	0.042
BPQ	382048	2117912	N36	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382048	2117912	N36	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	29	0.290	0.066
BPQ	382048	2117912	N36	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	22	0.220	0.038
BPQ	382371	2117783	N37	1	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	51	0.510	0.204
BPQ	382371	2117783	N37	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	23	0.230	0.042
BPQ	382371	2117783	N37	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	16	0.160	0.020
BPQ	382371	2117783	N37	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	13	0.130	0.013
BPQ	382371	2117783	N37	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	14	0.140	0.015
BPQ	382371	2117783	N37	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382371	2117783	N37	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	11	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	14	<i>Cornus disciflora</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382371	2117783	N37	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	7	0.070	0.004
BPQ	382371	2117783	N37	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	43	0.430	0.145
BPQ	382371	2117783	N37	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382371	2117783	N37	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382371	2117783	N37	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382371	2117783	N37	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	382371	2117783	N37	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382371	2117783	N37	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	382371	2117783	N37	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382371	2117783	N37	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382371	2117783	N37	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	59	0.590	0.273
BPQ	382371	2117783	N37	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382371	2117783	N37	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382371	2117783	N37	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382371	2117783	N37	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382371	2117783	N37	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382371	2117783	N37	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382371	2117783	N37	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382371	2117783	N37	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382371	2117783	N37	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382371	2117783	N37	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382371	2117783	N37	44	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382371	2117783	N37	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382371	2117783	N37	46	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	71	0.710	0.396
BPQ	382371	2117783	N37	47	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382371	2117783	N37	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382371	2117783	N37	49	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382371	2117783	N37	50	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	5	0.050	0.002
BPQ	382371	2117783	N37	51	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382371	2117783	N37	52	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	23	0.230	0.042
BPQ	382371	2117783	N37	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	18	0.180	0.025
BPQ	382371	2117783	N37	54	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	50	0.500	0.196
BPQ	382371	2117783	N37	55	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	55	0.550	0.238
BPQ	382698	2117283	N38	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	18	0.180	0.025
BPQ	382698	2117283	N38	2	<i>Prunus serotina</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382698	2117283	N38	3	<i>Prunus serotina</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382698	2117283	N38	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	52	0.520	0.212
BPQ	382698	2117283	N38	5	<i>Prunus serotina</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382698	2117283	N38	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382698	2117283	N38	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	28	0.280	0.062
BPQ	382698	2117283	N38	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382698	2117283	N38	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	15	25	0.250	0.049
BPQ	382698	2117283	N38	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382698	2117283	N38	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	25	0.250	0.049
BPQ	382698	2117283	N38	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382698	2117283	N38	13	<i>Pinus patula</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382698	2117283	N38	14	<i>Pinus patula</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382698	2117283	N38	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	40	0.400	0.126
BPQ	382698	2117283	N38	16	<i>Garrya laurifolia</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	18	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	19	<i>Pinus patula</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382698	2117283	N38	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	25	0.250	0.049
BPQ	382698	2117283	N38	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	382698	2117283	N38	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	36	0.360	0.102
BPQ	382698	2117283	N38	23	<i>Pinus patula</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	24	<i>Pinus patula</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382698	2117283	N38	25	<i>Alnus jorullensis</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382698	2117283	N38	26	<i>Prunus serotina</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	27	<i>Pinus patula</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382698	2117283	N38	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	36	0.360	0.102

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382698	2117283	N38	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	34	0.340	0.091
BPQ	382698	2117283	N38	30	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	31	<i>Alnus jorullensis</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	32	<i>Alnus jorullensis</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	33	<i>Alnus jorullensis</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	34	<i>Pinus patula</i>	1	21	42	0.420	0.139
BPQ	382698	2117283	N38	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	30	0.300	0.071
BPQ	382698	2117283	N38	36	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	32	0.320	0.080
BPQ	382698	2117283	N38	38	<i>Pinus patula</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	39	<i>Pinus patula</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382698	2117283	N38	40	<i>Pinus patula</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382698	2117283	N38	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382698	2117283	N38	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382698	2117283	N38	43	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	47	0.470	0.173
BPQ	382698	2117283	N38	44	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382698	2117283	N38	45	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	47	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382698	2117283	N38	48	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	25	0.250	0.049
BPQ	382698	2117283	N38	49	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	31	0.310	0.075
BPQ	382698	2117283	N38	50	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382698	2117283	N38	51	<i>Prunus serotina</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	52	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	50	0.500	0.196
BPQ	382698	2117283	N38	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	28	0.280	0.062
BPQ	382698	2117283	N38	54	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	20	0.200	0.031
BPQ	382698	2117283	N38	55	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382698	2117283	N38	56	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	382698	2117283	N38	57	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	20	0.200	0.031
BPQ	382698	2117283	N38	58	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382698	2117283	N38	59	<i>Garrya laurifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382698	2117283	N38	60	<i>Garrya laurifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382698	2117283	N38	61	<i>Prunus serotina</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	382515	2117427	N39	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	43	0.430	0.145
BPQ	382515	2117427	N39	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	12	0.120	0.011
BPQ	382515	2117427	N39	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	44	0.440	0.152
BPQ	382515	2117427	N39	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	42	0.420	0.139
BPQ	382515	2117427	N39	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	38	0.380	0.113
BPQ	382515	2117427	N39	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	32	0.320	0.080
BPQ	382515	2117427	N39	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382515	2117427	N39	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	56	0.560	0.246
BPQ	382515	2117427	N39	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382515	2117427	N39	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	40	0.400	0.126
BPQ	382515	2117427	N39	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382515	2117427	N39	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382515	2117427	N39	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382515	2117427	N39	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382515	2117427	N39	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	41	0.410	0.132
BPQ	382515	2117427	N39	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	34	0.340	0.091
BPQ	382515	2117427	N39	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	42	0.420	0.139
BPQ	382515	2117427	N39	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	41	0.410	0.132
BPQ	382515	2117427	N39	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	54	0.540	0.229
BPQ	382515	2117427	N39	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	10	0.100	0.008
BPQ	382435	2117568	N40	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	50	0.500	0.196
BPQ	382435	2117568	N40	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	22	0.220	0.038
BPQ	382435	2117568	N40	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	32	0.320	0.080
BPQ	382435	2117568	N40	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	24	0.240	0.045
BPQ	382435	2117568	N40	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	24	0.240	0.045
BPQ	382435	2117568	N40	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	43	0.430	0.145
BPQ	382435	2117568	N40	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	34	0.340	0.091
BPQ	382435	2117568	N40	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	39	0.390	0.119
BPQ	382435	2117568	N40	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	13	50	0.500	0.196
BPQ	382435	2117568	N40	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	37	0.370	0.108
BPQ	382435	2117568	N40	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382435	2117568	N40	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382435	2117568	N40	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	18	0.180	0.025

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382435	2117568	N40	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	40	0.400	0.126
BPQ	382435	2117568	N40	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	53	0.530	0.221
BPQ	382435	2117568	N40	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	36	0.360	0.102
BPQ	382435	2117568	N40	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	382435	2117568	N40	18	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	23	0.230	0.042
BPQ	382435	2117568	N40	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	23	0.230	0.042
BPQ	382435	2117568	N40	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	35	0.350	0.096
BPQ	382435	2117568	N40	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	27	0.270	0.057
BPQ	382435	2117568	N40	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	40	0.400	0.126
BPQ	382435	2117568	N40	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382435	2117568	N40	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382435	2117568	N40	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382435	2117568	N40	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382435	2117568	N40	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	27	0.270	0.057
BPQ	382435	2117568	N40	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382020	2117989	N41	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382020	2117989	N41	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382020	2117989	N41	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	6	0.060	0.003
BPQ	382020	2117989	N41	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	382020	2117989	N41	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382020	2117989	N41	6	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	26	0.260	0.053
BPQ	382020	2117989	N41	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382020	2117989	N41	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	8	0.080	0.005
BPQ	382020	2117989	N41	9	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	11	0.110	0.010
BPQ	382020	2117989	N41	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382020	2117989	N41	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382020	2117989	N41	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382020	2117989	N41	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	50	0.500	0.196
BPQ	382020	2117989	N41	16	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382020	2117989	N41	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	9	0.090	0.006
BPQ	382020	2117989	N41	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	14	0.140	0.015
BPQ	382020	2117989	N41	19	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	54	0.540	0.229
BPQ	382020	2117989	N41	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	6	0.060	0.003
BPQ	382020	2117989	N41	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	25	0.250	0.049
BPQ	382020	2117989	N41	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	9	0.090	0.006
BPQ	382020	2117989	N41	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382020	2117989	N41	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	40	0.400	0.126
BPQ	382020	2117989	N41	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	30	0.300	0.071
BPQ	382020	2117989	N41	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	30	0.300	0.071

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382020	2117989	N41	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	39	0.390	0.119
BPQ	382020	2117989	N41	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	16	34	0.340	0.091
BPQ	382020	2117989	N41	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	15	30	0.300	0.071
BPQ	382020	2117989	N41	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382020	2117989	N41	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	40	0.400	0.126
BPQ	382020	2117989	N41	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	22	0.220	0.038
BPQ	382020	2117989	N41	36	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382020	2117989	N41	36	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	382020	2117989	N41	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117871	N42	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	381966	2117871	N42	2	<i>Clethra mexicana</i>	1	11	26	0.260	0.053
BPQ	381966	2117871	N42	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	13	0.130	0.013
BPQ	381966	2117871	N42	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	14	0.140	0.015
BPQ	381966	2117871	N42	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117871	N42	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	381966	2117871	N42	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117871	N42	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381966	2117871	N42	9	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381966	2117871	N42	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117871	N42	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	381966	2117871	N42	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	13	0.130	0.013

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381966	2117871	N42	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	30	0.300	0.071
BPQ	381966	2117871	N42	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	26	0.260	0.053
BPQ	381966	2117871	N42	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381966	2117871	N42	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	22	0.220	0.038
BPQ	381966	2117871	N42	17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	27	0.270	0.057
BPQ	381966	2117871	N42	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	50	0.500	0.196
BPQ	381966	2117871	N42	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	26	0.260	0.053
BPQ	381966	2117871	N42	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	10	0.100	0.008
BPQ	381966	2117871	N42	21	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	12	0.120	0.011
BPQ	381966	2117871	N42	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	381966	2117871	N42	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	381966	2117871	N42	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	40	0.400	0.126
BPQ	381966	2117871	N42	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	43	0.430	0.145
BPQ	381966	2117871	N42	26	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	381966	2117871	N42	27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	381966	2117871	N42	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	30	0.300	0.071
BPQ	381966	2117871	N42	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	17	0.170	0.023
BPQ	381966	2117871	N42	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	14	40	0.400	0.126
BPQ	382458	2117793	N43	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	24	81	0.810	0.515
BPQ	382458	2117793	N43	2	<i>Quercus crassifolia</i>	1	18	38	0.380	0.113
BPQ	382458	2117793	N43	3	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	18	0.180	0.025
BPQ	382458	2117793	N43	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	40	0.400	0.126

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382458	2117793	N43	5	<i>Alnus jorullensis</i>	1	10	23	0.230	0.042
BPQ	382458	2117793	N43	5	<i>Alnus jorullensis</i>	1	10	21	0.210	0.035
BPQ	382458	2117793	N43	6	<i>Alnus jorullensis</i>	1	13	25	0.250	0.049
BPQ	382458	2117793	N43	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	18	0.180	0.025
BPQ	382458	2117793	N43	8	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	68	0.680	0.363
BPQ	382458	2117793	N43	9	<i>Alnus jorullensis</i>	1	11	23	0.230	0.042
BPQ	382458	2117793	N43	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382458	2117793	N43	10	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	382458	2117793	N43	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	9	0.090	0.006
BPQ	382458	2117793	N43	11	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	12	0.120	0.011
BPQ	382458	2117793	N43	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382458	2117793	N43	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	16	0.160	0.020
BPQ	382458	2117793	N43	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382458	2117793	N43	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	9	0.090	0.006
BPQ	382458	2117793	N43	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	382458	2117793	N43	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	15	0.150	0.018
BPQ	382458	2117793	N43	18	<i>Cornus disciflora</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382458	2117793	N43	18	<i>Cornus disciflora</i>	1	7	5	0.050	0.002
BPQ	382458	2117793	N43	19	<i>Alnus jorullensis</i>	1	11	8	0.080	0.005
BPQ	382458	2117793	N43	20	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382458	2117793	N43	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	382458	2117793	N43	22	<i>Alnus jorullensis</i>	1	12	22	0.220	0.038

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382458	2117793	N43	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	11	0.110	0.010
BPQ	382458	2117793	N43	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	382458	2117793	N43	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	12	0.120	0.011
BPQ	382458	2117793	N43	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	382458	2117793	N43	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	5	0.050	0.002
BPQ	382458	2117793	N43	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382458	2117793	N43	25	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	5	0.050	0.002
BPQ	382458	2117793	N43	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	382458	2117793	N43	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382458	2117793	N43	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	10	0.100	0.008
BPQ	382458	2117793	N43	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382458	2117793	N43	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	11	0.110	0.010
BPQ	382458	2117793	N43	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	17	0.170	0.023
BPQ	382458	2117793	N43	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	16	0.160	0.020
BPQ	382458	2117793	N43	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382458	2117793	N43	29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	17	0.170	0.023
BPQ	382458	2117793	N43	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	14	27	0.270	0.057
BPQ	382458	2117793	N43	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	10	0.100	0.008
BPQ	382458	2117793	N43	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	19	0.190	0.028
BPQ	382458	2117793	N43	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	17	0.170	0.023
BPQ	382458	2117793	N43	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	23	62	0.620	0.302
BPQ	382458	2117793	N43	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	28	0.280	0.062



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382458	2117793	N43	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	21	0.210	0.035
BPQ	382458	2117793	N43	35	<i>Alnus jorullensis</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382458	2117793	N43	35	<i>Alnus jorullensis</i>	1	9	7	0.070	0.004
BPQ	382458	2117793	N43	35	<i>Alnus jorullensis</i>	1	9	77	0.770	0.466
BPQ	382458	2117793	N43	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	12	29	0.290	0.066
BPQ	382458	2117793	N43	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	75	0.750	0.442
BPQ	382458	2117793	N43	38	<i>Alnus jorullensis</i>	1	11	32	0.320	0.080
BPQ	382458	2117793	N43	39	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	19	0.190	0.028
BPQ	382458	2117793	N43	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	73	0.730	0.419
BPQ	382458	2117793	N43	41	<i>Alnus jorullensis</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382585	2117725	N44	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	58	0.580	0.264
BPQ	382585	2117725	N44	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	41	0.410	0.132
BPQ	382585	2117725	N44	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	18	0.180	0.025
BPQ	382585	2117725	N44	4	<i>Pinus douglasiana</i>	1	26	85	0.850	0.567
BPQ	382585	2117725	N44	5	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	8	0.080	0.005
BPQ	382585	2117725	N44	6	<i>Alnus jorullensis</i>	1	7	27	0.270	0.057
BPQ	382585	2117725	N44	7	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	60	0.600	0.283
BPQ	382585	2117725	N44	8	<i>Pinus patula</i>	1	8	19	0.190	0.028
BPQ	382585	2117725	N44	9	<i>Pinus patula</i>	1	7	16	0.160	0.020
BPQ	382585	2117725	N44	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	21	0.210	0.035
BPQ	382585	2117725	N44	11	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382585	2117725	N44	12	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382585	2117725	N44	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382585	2117725	N44	14	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382585	2117725	N44	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	29	135	1.350	1.431
BPQ	382585	2117725	N44	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	382585	2117725	N44	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382585	2117725	N44	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	25	71	0.710	0.396
BPQ	382585	2117725	N44	19	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	382585	2117725	N44	20	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382585	2117725	N44	21	<i>Pinus douglasiana</i>	1	27	97	0.970	0.739
BPQ	382585	2117725	N44	22	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	13	0.130	0.013
BPQ	382585	2117725	N44	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	16	0.160	0.020
BPQ	382585	2117725	N44	24	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	16	0.160	0.020
BPQ	382585	2117725	N44	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	382585	2117725	N44	26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	382585	2117725	N44	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382585	2117725	N44	28	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	22	0.220	0.038
BPQ	382585	2117725	N44	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	382585	2117725	N44	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	15	0.150	0.018
BPQ	382585	2117725	N44	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	3	10	0.100	0.008
BPQ	382585	2117725	N44	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	382585	2117725	N44	33	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	11	0.110	0.010
BPQ	382585	2117725	N44	34	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	22	0.220	0.038

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382585	2117725	N44	35	<i>Pinus douglasiana</i>	1	8	14	0.140	0.015
BPQ	382585	2117725	N44	36	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	19	0.190	0.028
BPQ	382585	2117725	N44	37	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	24	0.240	0.045
BPQ	382585	2117725	N44	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	23	0.230	0.042
BPQ	382585	2117725	N44	39	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382585	2117725	N44	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	10	23	0.230	0.042
BPQ	382585	2117725	N44	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	15	0.150	0.018
BPQ	382585	2117725	N44	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	11	20	0.200	0.031
BPQ	382585	2117725	N44	43	<i>Clethra mexicana</i>	1	9	22	0.220	0.038
BPQ	382585	2117725	N44	44	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	5	0.050	0.002
BPQ	382585	2117725	N44	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	1	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	15	0.150	0.018
BPQ	382016	2118088	N45	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	38	0.380	0.113
BPQ	382016	2118088	N45	3	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	42	0.420	0.139
BPQ	382016	2118088	N45	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	19	44	0.440	0.152
BPQ	382016	2118088	N45	7	<i>Carpinus caroliniana</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	8	<i>Quercus crassifolia</i>	1	19	41	0.410	0.132
BPQ	382016	2118088	N45	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	19	0.190	0.028
BPQ	382016	2118088	N45	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382016	2118088	N45	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	9	0.090	0.006

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382016	2118088	N45	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	13	<i>Pinus douglasiana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	15	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	382016	2118088	N45	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	17	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	68	0.680	0.363
BPQ	382016	2118088	N45	18	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	19	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	20	0.200	0.031
BPQ	382016	2118088	N45	20	<i>Alnus jorullensis</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	7	12	0.120	0.011
BPQ	382016	2118088	N45	22	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	13	0.130	0.013
BPQ	382016	2118088	N45	23	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	24	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	26	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	27	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	44	0.440	0.152
BPQ	382016	2118088	N45	28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	29	<i>Alnus jorullensis</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	30	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	382016	2118088	N45	32	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	33	<i>Alnus jorullensis</i>	1	5	5	0.050	0.002

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382016	2118088	N45	34	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	382016	2118088	N45	35	<i>Solanum cervantesii</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	382016	2118088	N45	36	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	15	0.150	0.018
BPQ	382016	2118088	N45	37	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	38	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	16	0.160	0.020
BPQ	382016	2118088	N45	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	40	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	47	0.470	0.173
BPQ	382016	2118088	N45	41	<i>Pinus douglasiana</i>	1	7	14	0.140	0.015
BPQ	382016	2118088	N45	42	<i>Pinus douglasiana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	382016	2118088	N45	43	<i>Solanum cervantesii</i>	1	6	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	44	<i>Solanum cervantesii</i>	1	5	5	0.050	0.002
BPQ	382016	2118088	N45	45	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	382016	2118088	N45	46	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	16	0.160	0.020
BPQ	382016	2118088	N45	47	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	22	0.220	0.038
BPQ	382016	2118088	N45	48	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	49	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	50	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	13	0.130	0.013
BPQ	382016	2118088	N45	51	<i>Solanum cervantesii</i>	1	3	7	0.070	0.004
BPQ	382016	2118088	N45	52	<i>Quercus crassifolia</i>	1	7	21	0.210	0.035
BPQ	382016	2118088	N45	53	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	17	0.170	0.023
BPQ	382016	2118088	N45	54	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	9	0.090	0.006
BPQ	382016	2118088	N45	55	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	382016	2118088	N45	56	<i>Pinus douglasiana</i>	1	22	47	0.470	0.173
BPQ	382016	2118088	N45	57	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	27	0.270	0.057
BPQ	382016	2118088	N45	58	<i>Solanum cervantesii</i>	1	4	10	0.100	0.008
BPQ	382016	2118088	N45	59	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	46	0.460	0.166
BPQ	382016	2118088	N45	60	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	56	0.560	0.246
BPQ	382016	2118088	N45	61	<i>Garrya laurifolia</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382016	2118088	N45	62	<i>Garrya laurifolia</i>	1	8	8	0.080	0.005
BPQ	382016	2118088	N45	63	<i>Quercus crassifolia</i>	1	13	13	0.130	0.013
BPQ	381912	2118071	N46	1	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	25	0.250	0.049
BPQ	381912	2118071	N46	2	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	68	0.680	0.363
BPQ	381912	2118071	N46	3	<i>Pinus douglasiana</i>	1	9	26	0.260	0.053
BPQ	381912	2118071	N46	4	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	5	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	35	0.350	0.096
BPQ	381912	2118071	N46	6	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	52	0.520	0.212
BPQ	381912	2118071	N46	7	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	8	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	9	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	21	0.210	0.035
BPQ	381912	2118071	N46	10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018
BPQ	381912	2118071	N46	11	<i>Quercus crassifolia</i>	1	11	25	0.250	0.049
BPQ	381912	2118071	N46	12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	31	0.310	0.075
BPQ	381912	2118071	N46	13	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	14	0.140	0.015
BPQ	381912	2118071	N46	14	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	10	0.100	0.008

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381912	2118071	N46	15	<i>Pinus douglasiana</i>	1	20	45	0.450	0.159
BPQ	381912	2118071	N46	16	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	23	0.230	0.042
BPQ	381912	2118071	N46	17	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	18	<i>Pinus douglasiana</i>	1	18	43	0.430	0.145
BPQ	381912	2118071	N46	19	<i>Cornus disciflora</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	20	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	21	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	22	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	10	24	0.240	0.045
BPQ	381912	2118071	N46	24	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381912	2118071	N46	25	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	34	0.340	0.091
BPQ	381912	2118071	N46	26	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	9	0.090	0.006
BPQ	381912	2118071	N46	27	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381912	2118071	N46	28	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381912	2118071	N46	29	<i>Quercus crassifolia</i>	1	9	14	0.140	0.015
BPQ	381912	2118071	N46	30	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	10	0.100	0.008
BPQ	381912	2118071	N46	31	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	381912	2118071	N46	32	<i>Quercus crassifolia</i>	1	16	32	0.320	0.080
BPQ	381912	2118071	N46	33	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	34	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	5	0.050	0.002
BPQ	381912	2118071	N46	35	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	9	0.090	0.006
BPQ	381912	2118071	N46	36	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	6	12	0.120	0.011

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabinete	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381912	2118071	N46	37	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	381912	2118071	N46	38	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	45	0.450	0.159
BPQ	381912	2118071	N46	39	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	40	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	41	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	42	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	43	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	42	0.420	0.139
BPQ	381912	2118071	N46	44	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	12	0.120	0.011
BPQ	381912	2118071	N46	45	<i>Clethra mexicana</i>	1	3	11	0.110	0.010
BPQ	381912	2118071	N46	46	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	47	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	48	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	49	<i>Pinus douglasiana</i>	1	5	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	50	<i>Pinus douglasiana</i>	1	17	26	0.260	0.053
BPQ	381912	2118071	N46	51	<i>Quercus crassifolia</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	52	<i>Quercus crassifolia</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	53	<i>Pinus douglasiana</i>	1	21	38	0.380	0.113
BPQ	381912	2118071	N46	54	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	17	0.170	0.023
BPQ	381912	2118071	N46	55	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	56	<i>Quercus crassifolia</i>	1	12	18	0.180	0.025
BPQ	381912	2118071	N46	57	<i>Clethra mexicana</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	58	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	12	0.120	0.011



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBOREO										
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en gabine	No. Inventario	Nombre científico	Frecuencia	Altura (m)	Diametro (cm)	Diametro (m)	Area Basal (m)
BPQ	381912	2118071	N46	59	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	60	<i>Quercus crassifolia</i>	1	5	11	0.110	0.010
BPQ	381912	2118071	N46	61	<i>Quercus crassifolia</i>	1	3	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	62	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	63	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	8	0.080	0.005
BPQ	381912	2118071	N46	64	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	65	<i>Clethra mexicana</i>	1	5	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	66	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	25	0.250	0.049
BPQ	381912	2118071	N46	67	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	12	0.120	0.011
BPQ	381912	2118071	N46	68	<i>Clethra mexicana</i>	1	4	6	0.060	0.003
BPQ	381912	2118071	N46	69	<i>Clethra mexicana</i>	1	6	7	0.070	0.004
BPQ	381912	2118071	N46	70	<i>Quercus crassifolia</i>	1	8	15	0.150	0.018

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en Gabinete	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	382662	2117343	N01	<i>Pinus patula</i>	1	1	3	3	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	382662	2117343	N01	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	6	3.5	1.00	0.80	0.900	0.636
BPQ	382662	2117343	N01	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	5	4	0.80	1.00	0.900	0.636
BPQ	382624	2117403	N02	<i>Pinus douglasiana</i>	11	1	2.5	2.7	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	382624	2117403	N02	<i>Chromolaena sp.</i>	1	1	0.4	0.4	0.20	0.30	0.250	0.049
BPQ	382626	2117498	N03	<i>Quercus crassifolia</i>	5	1	3.5	2.5	0.60	0.80	0.700	0.385
BPQ	382626	2117498	N03	<i>Garrya laurifolia</i>	3	1	3.2	3	0.60	0.80	0.700	0.385
BPQ	382626	2117498	N03	<i>Pinus douglasiana</i>	2	1	1.5	1.2	0.50	0.70	0.600	0.283
BPQ	382644	2117608	N04	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	4	0.3	1.00	1.00	1.000	0.785
BPQ	382644	2117608	N04	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	4	0.3	1.00	1.00	1.000	0.785
BPQ	382644	2117608	N04	<i>Mimosa sp</i>	3	1	0.5	0.8	0.70	0.80	0.750	0.442
BPQ	382547	2117744	N05	<i>Ageratina mairetiana</i>	30	1	2	3	1.50	1.30	1.400	1.539
BPQ	382547	2117744	N05	<i>Garrya laurifolia</i>	15	1	3	4	2.00	1.50	1.750	2.404
BPQ	382642	2117649	N06	<i>Garrya laurifolia</i>	11	1	2.8	1.8	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	382642	2117649	N06	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	0.5	0.6	0.30	0.30	0.300	0.071
BPQ	382558	2117660	N07	<i>Quercus crassifolia</i>	5	1	2	2.5	0.80	0.80	0.800	0.502
BPQ	382558	2117660	N07	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	2	2	0.70	0.70	0.700	0.385
BPQ	382534	2117557	N08	<i>Quercus crassifolia</i>	9	1	2.5	2	0.60	0.70	0.650	0.332
BPQ	382534	2117557	N08	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	1	1	0.5	0.5	0.30	0.30	0.300	0.071
BPQ	382534	2117557	N08	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	1	0.5	0.20	0.20	0.200	0.031

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en Gabinete	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	382584	2117335	N09	<i>Quercus crassifolia</i>	6	1	3.8	3.3	1.40	1.20	1.300	1.327
BPQ	382420	2117407	N10	<i>Symphoricarpos sp.</i>	1	1	0.4	0.3	0.50	0.60	0.550	0.237
BPQ	382420	2117407	N10	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	4	1.6	0.60	0.70	0.650	0.332
BPQ	382380	2117512	N11	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	0.7	1.3	0.50	0.60	0.550	0.237
BPQ	382380	2117512	N11	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	1	1	1	0.60	0.40	0.500	0.196
BPQ	382370	2117670	N12	<i>Symphoricarpos sp.</i>	1	1	0.7	1.2	1.50	0.70	1.100	0.950
BPQ	382370	2117670	N12	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	1	1.5	0.80	0.50	0.650	0.332
BPQ	382370	2117670	N12	<i>Mimosasp.</i>	1	1	0.7	1.6	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	382370	2117670	N12	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	3	2.5	1.00	1.00	1.000	0.785
BPQ	382370	2117670	N12	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	3	3	2.00	1.00	1.500	1.766
BPQ	382344	2117770	N13	<i>Solanum nigrum</i>	3	1	0.55	1.25	0.50	0.85	0.675	0.358
BPQ	382344	2117770	N13	<i>Ternstroemia lineata</i>	2	1	1	0.8	0.70	0.55	0.625	0.307
BPQ	382344	2117770	N13	<i>Quercus crassifolia</i>	3	1	0.75	0.9	0.75	0.60	0.675	0.358
BPQ	382201	2117338	N14	<i>Chromolaena sp.</i>	11	1	0.8	1.2	0.45	0.40	0.425	0.142
BPQ	382192	2117456	N15	<i>Solanum nigrum</i>	2	1	0.4	1	0.70	0.70	0.700	0.385
BPQ	382192	2117456	N15	<i>Symphoricarpos sp.</i>	2	1	1.8	1.4	1.25	1.30	1.275	1.276
BPQ	382172	2117715	N17	<i>Clethra mexicana</i>	2	1	1.9	1.8	0.90	0.90	0.900	0.636
BPQ	382172	2117715	N17	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	1.6	2	1.00	0.70	0.850	0.567
BPQ	382172	2117715	N17	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1	1.6	1.5	0.80	0.40	0.600	0.283
BPQ	382172	2117715	N17	<i>Symphoricarpos sp.</i>	2	1	0.7	1.1	1.10	0.80	0.950	0.708
BPQ	382104	2117782	N18	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	1.5	1.5	0.60	0.50	0.550	0.237
BPQ	382104	2117782	N18	<i>Quercus crassifolia</i>	3	1	1.7	1.3	0.80	0.60	0.700	0.385

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBUSTIVO												
Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en Gabinete	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	381945	2117976	N19	<i>Quercus crassifolia</i>	6	1	2.5	1.5	0.70	0.80	0.750	0.442
BPQ	381945	2117976	N19	<i>Pinus douglasiana</i>	3	1	2.5	2.7	1.00	1.00	1.000	0.785
BPQ	381945	2117976	N19	<i>Fraxinus uhdei</i>		1	2	2	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	381925	2117778	N20	<i>Quercus crassifolia</i>	17	1	3.1	1.5	1.40	1.50	1.450	1.650
BPQ	381925	2117778	N20	<i>Pinus douglasiana</i>	4	1	3	2	1.90	1.90	1.900	2.834
BPQ	381833	2117778	N20	<i>Clethra mexicana</i>	9	1	2	2	0.60	0.60	0.600	0.283
BPQ	381833	2117778	N20	<i>Garrya laurifolia</i>	2	1	3	3	0.90	1.20	1.050	0.865
BPQ	381833	2117778	N20	<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	3	4	0.80	1.00	0.900	0.636
BPQ	381809	2117718	N21	<i>Symphoricarpos sp.</i>	1	1	0.5	1	0.30	0.20	0.250	0.049
BPQ	381809	2117718	N21	<i>Quercus crassifolia</i>	7	1	2.3	1.3	0.75	0.70	0.725	0.413
BPQ	381764	2117602	N22	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	2	1.2	0.80	0.70	0.750	0.442
BPQ	381764	2117602	N22	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	0.3	1.7	0.15	0.15	0.150	0.018
BPQ	381764	2117602	N22	<i>Clethra mexicana</i>	1	1	1.25	1.2	0.65	0.65	0.650	0.332
BPQ	382048	2117646	N23	<i>Ternstroemia lineata</i>	6	1	3	0.9	1.20	1.00	1.100	0.950
BPQ	382048	2117646	N23	<i>Baccharis conferta</i>	1	1	1.1	0.7	0.50	0.50	0.500	0.196
BPQ	382048	2117646	N23	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	1	0.9	0.70	0.50	0.600	0.283
BPQ	382064	2117520	N24	<i>Baccharis conferta</i>	1	1	1	0.8	0.60	0.80	0.700	0.385
BPQ	382064	2117520	N24	<i>Chromolaena sp.</i>	10	1	1.3	1.1	0.65	0.60	0.625	0.307
BPQ	382070	2117398	N25	<i>Ageratina sp.</i>	5	1	0.4	0.7	0.30	0.30	0.300	0.071
BPQ	382070	2117398	N25	<i>Pinus douglasiana</i>	3	1	1.8	1.3	0.45	0.60	0.525	0.216
BPQ	381984	2117562	N26	<i>Baccharis conferta</i>	1	1	0.5	0.8	1.00	0.70	0.850	0.567
BPQ	381984	2117562	N26	<i>Ternstroemia lineata</i>	2	1	0.55	0.75	0.70	0.70	0.700	0.385

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en Gabinete	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	381984	2117562	N26	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	0.5	0.5	0.30	0.30	0.300	0.071
BPQ	381995	2117478	N27	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	0.4	1.3	1.00	0.80	0.900	0.636
BPQ	381948	2117417	N28	<i>Ageratina sp.</i>	1	1	0.4	0.9	0.40	0.30	0.350	0.096
BPQ	381948	2117417	N28	<i>Quercus crassifolia</i>	1	1	0.6	0.4	0.80	0.70	0.750	0.442
BPQ	381948	2117417	N28	<i>Symphoricarpos sp.</i>	1	1	0.5	0.8	0.30	0.50	0.400	0.126
BPQ	381948	2117345	N29	<i>Pinus douglasiana</i>	1	1	1.2	0.4	0.30	0.30	0.300	0.071
BPQ	381948	2117345	N29	<i>Ageratina sp.</i>	4	1	0.4	0.6	0.30	0.20	0.250	0.049
BPQ	381948	2117345	N29	<i>Quercus crassifolia</i>	5	1	0.5	0.7	0.70	0.50	0.600	0.283
BPQ	382022	2117882	N30	<i>Quercus crassifolia</i>	8	1	3.2	2.3	0.70	1.00	0.850	0.567
BPQ	382211	2117973	N31	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
BPQ	381929	2117655	N33	<i>Quercus crassifolia</i>	2	1	2.5	2.25	0.65	0.55	0.600	0.283
BPQ	381929	2117655	N33	<i>Arbutus xalapensis</i>	2	1	2.5	2.75	0.60	0.45	0.525	0.216
BPQ	381929	2117655	N33	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	1	2	1.35	0.60	0.35	0.475	0.177
BPQ	381966	2117756	N34	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	4	1	1.4	1.3	1.10	1.00	1.050	0.865
BPQ	381966	2117756	N34	<i>Quercus crassifolia</i>	8	1	1.7	1.2	1.10	1.10	1.100	0.950
BPQ	381966	2117756	N34	<i>Pinus douglasiana</i>	10	1	1.2	1.1	1.20	1.20	1.200	1.130
BPQ	382193	2117220	N35	<i>Ageratina mairetiana</i>	12	1	2	1.9	1.50	1.80	1.650	2.137
BPQ	382698	2117283	N38	<i>Clethra mexicana</i>	6	1	1.2	2.8	2.00	1.50	1.750	2.404
BPQ	382698	2117283	N38	<i>Alnus jorullensis</i>	5	1	3.6	2.2	2.00	2.00	2.000	3.140
BPQ	382698	2117283	N38	<i>Quercus crassifolia</i>	9	1	2	2	1.50	1.00	1.250	1.227

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO ARBUSTIVO

Tipo de vegetación	Coordenada X	Coordenada Y	Sitio en Gabinete	Nombre científico	No. individuos	Frecuencia	Diametro	Altura (m)	Diametro de Copa 1 (m)	Diametro de Copa 2 (m)	Promedio Diametro	Cobertura (m)
BPQ	382698	2117283	N38	<i>Pinus douglasiana</i>	4	1	2	3	2.00	2.00	2.000	3.140
BPQ	382435	2117568	N40	<i>Pinus douglasiana</i>	17	1	3.2	1.6	1.90	2.70	2.300	4.153

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

ESTRATO HERBÁCEO								
Tipo de vegetación	Sitio en gabinete	Nombre Científico	No. Individuos	Altura (cm)	N-S (cm)	E-O (cm)	Cobertura en el sitio (m2)	Frecuencia
BPQ	N01	<i>Ageratina sp.</i>	25	30	15	18	0.027	1
BPQ	N01	<i>Aristida ternipes</i>	1	20	15	20	0.030	1
BPQ	N02	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	50	50	50	0.250	1
BPQ	N03	<i>Ageratina sp.</i>	28	50	20	15	0.030	1
BPQ	N03	<i>Aristida ternipes</i>	5	60	30	25	0.075	1
BPQ	N04	<i>Oxalis tetraphylla</i>	25	10	4	4	0.002	1
BPQ	N04	<i>Smilax sp</i>	2	5	15	30	0.045	1
BPQ	N05	<i>Aristida sp.</i>	20	20	15	20	0.030	1
BPQ	N05	<i>Ageratina sp.</i>	1	80	4	50	0.020	1
BPQ	N06	<i>Ageratina sp.</i>	18	60	25	19	0.048	1
BPQ	N06	<i>Oxalis tetraphylla</i>	35	15	4	4	0.002	1
BPQ	N06	<i>Aristida ternipes</i>	9	30	17	13	0.022	1
BPQ	N07	<i>Ageratina sp.</i>	20	30	20	25	0.050	1
BPQ	N07	<i>Aristida ternipes</i>	12	25	25	20	0.050	1
BPQ	N07	<i>Geranium seemannii</i>	3	10	11	10	0.011	1
BPQ	N08	<i>Aristida ternipes</i>	12	40	30	35	0.105	1
BPQ	N09	<i>Aristida ternipes</i>	9	20	15	15	0.023	1
BPQ	N10	<i>Aristida ternipes</i>	20	30	20	20	0.040	1
BPQ	N11	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	60	15	20	0.030	1
BPQ	N11	<i>Ageratina sp.</i>	3	60	30	30	0.090	1
BPQ	N12	<i>Aristida ternipes</i>	8	25	20	20	0.040	1

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO HERBÁCEO								
Tipo de vegetación	Sitio en gabinete	Nombre Científico	No. Individuos	Altura (cm)	N-S (cm)	E-O (cm)	Cobertura en el sitio (m2)	Frecuencia
BPQ	N13	<i>Ageratina sp.</i>	9	90	30	30	0.090	1
BPQ	N14	<i>oxalis tetraphylla</i>	10	20	10	10	0.010	1
BPQ	N15	<i>Gibasis sp</i>	90	35	10	10	0.010	1
BPQ	N15	<i>oxalis tetraphylla</i>	20	15	5	5	0.003	1
BPQ	N17	<i>Ageratina sp.</i>	15	1	60	70	0.420	1
BPQ	N17	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	70	30	40	0.120	1
BPQ	N18	<i>Ageratina sp.</i>	11	60	40	50	0.200	1
BPQ	N18	<i>Muhlenbergia sp.</i>	6	30	20	25	0.050	1
BPQ	N19	<i>Aristida ternipes</i>	2	30	20	20	0.040	1
BPQ	N20	<i>oxalis tetraphylla</i>	11	15	5	5	0.003	1
BPQ	N20	<i>Aristida ternipes</i>	9	25	20	20	0.040	1
BPQ	N21	<i>Oxalis tetraphylla</i>	10	20	5	5	0.003	1
BPQ	N21	<i>Muhlenbergia sp.</i>	10	11	20	20	0.040	1
BPQ	N22	<i>Ageratina sp.</i>	8	50	30	30	0.090	1
BPQ	N22	<i>Muhlenbergia sp.</i>	7	30	15	20	0.030	1
BPQ	N23	<i>Muhlenbergia sp.</i>	9	30	30	30	0.090	1
BPQ	N24	<i>Muhlenbergia sp.</i>	5	30	20	20	0.040	1
BPQ	N25	<i>Aristida ternipes</i>	6	30	25	25	0.063	1
BPQ	N26	<i>Muhlenbergia sp.</i>	20	30	15	20	0.030	1
BPQ	N27	<i>Muhlenbergia sp.</i>	6	30	40	40	0.160	1
BPQ	N28	<i>Muhlenbergia sp.</i>	6	25	25	25	0.063	1
BPQ	N29	<i>Muhlenbergia sp.</i>	3	30	25	25	0.063	1



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

ESTRATO HERBÁCEO								
Tipo de vegetacion	Sitio en gabinete	Nombre Cientifico	No. Individuos	Altura (cm)	N-S (cm)	E-O (cm)	Cobertura en el sitio (m2)	Frecuencia
BPQ	N30	<i>Aristida ternipes</i>	9	30	25	28	0.070	1
BPQ	N31	<i>Aristida ternipes</i>	22	0.1	20	20	0.040	1
BPQ	N33	<i>Pteridium aquilinum</i>	4	9.3	21	19	0.040	1
BPQ	N33	<i>Aristida ternipes</i>	2	14.5	20	30	0.060	1
BPQ	N33	<i>Geranium seemannii</i>	18	6.5	8	7	0.006	1
BPQ	N34	<i>Aristida ternipes</i>	4	50	30	25	0.075	1
BPQ	N34	<i>Geranium seemannii</i>	4	10	11	10	0.011	1
BPQ	N35	<i>Aristida ternipes</i>	2	30	38	32	0.122	1
BPQ	N36	<i>Aristida ternipes</i>	4	47.5	35	32	0.112	1
BPQ	N37	<i>Aristida ternipes</i>	3	60	53	38	0.201	1
BPQ	N39	<i>Crusea coccinea</i>	35	20	14	8	0.011	1
BPQ	N40	<i>Oxalis jacquiniana</i>	10	6	4	4	0.002	1
BPQ	N41	<i>Aristida ternipes</i>	3	15	17	11	0.019	1
BPQ	N42	<i>Aristida ternipes</i>	2	20	20	18	0.036	1
BPQ	N42	<i>Geranium seemannii</i>	5	9.6	9	6	0.005	1
BPQ	N43	<i>Oxalis jacquiniana</i>	15	10.5	3	4	0.001	1
BPQ	N44	<i>Aristida ternipes</i>	4	28.8	3	2	0.001	1
BPQ	N45	<i>Aristida ternipes</i>	3	19.7	3	3	0.001	1

## Plantas epífitas

Se encontraron las mismas especies que en el Sistema Ambiental (Figura IV. 28), sólo que estas se observaron con mayor frecuencia en los sitios que comprenden el cauce que será conservado durante la etapa de construcción y por lo tanto, estas especies no serán removidas. Aquellas que se encuentren en el área de construcción, serán desplazadas a otros árboles con el fin de continuar con los servicios ambientales proporcionados por éstas.

EPÍFITAS		
Tipo de vegetación	Familia	Especie
BPQ	Polypodiaceae	<i>Polypodium subpetiolatum</i>
BPQ	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.
BPQ	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.
BPQ	Orchidaceae	<i>Maxillaria cucullata</i>



Figura IV. 28. Epífitas encontradas en el CUSTF. Imagen superior de izquierda a derecha. A) *Polypodium subpetiolatum*, B) *Adiantum* sp. Imagen inferior de izquierda a derecha. A) *Maxillaria cucullata*, B) *Tillandsia* sp.

#### IV.2.2.1.2.1. Variables evaluadas

Las variables que fueron evaluadas en los estratos arbóreo y arbustivo fueron las siguientes; diámetro normal y basal (cm) respectivamente, altura (m), diámetro de copa 1 (N-S) y diámetro de copa 2 (E- W), todos estos datos fueron recopilados para cada uno de los individuos muestreados dentro del SA. Con base en esta información y al uso de tablas dinámicas de Excel, se obtuvo el número total de especies presentes, densidad, frecuencias y promedio de cobertura (promedio de diámetro de copa 1 y diámetro de copa 2), así mismo se calculó la riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon-Wiener e índice de Equidad de Pielou.

Para el caso del estrato herbáceo, solo se analizaron tres variables; el número de individuos por especie, altura y el porcentaje de cobertura. Dicha información fue suficiente para poder realizar los cálculos de Riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon- Wiener e índice de Equidad de Pielou.

#### Procesamiento de la información

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del área sujeta para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos forestales (CUSTF), fueron capturados en hojas de cálculo Excel, donde mediante tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, que permitieron hacer cálculos del valor de importancia y los diferentes índices.

Una vez obtenido los resultados del muestreo, la metodología utilizada para la obtención del valor de importancia fue realizada con base en los siguientes parámetros que se aprecian en la Tabla IV.26 analizándose desde la perspectiva de los tres estratos que se encontraron en el CUSTF (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Tabla IV. 26. Obtención de los parámetros ecológicos de las comunidades vegetales del CUSTF.

Parámetros	Estratos		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Densidad (D)	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie.
Densidad relativa (DR)	(Individuos de a especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.
			Ej. Pastos: (Número de macollos de una especie/total de individuos) x 100.

Parámetros	Estratos		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
<b>Frecuencia (F)</b>	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.
<b>Frecuencia relativa (FR)</b>	Frecuencia de una especie / Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie / Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie / Frecuencia total de las especies x 100.
<b>Dominancia (Do)</b>	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura vertical: Altura promedio de cada especie.
<b>Dominancia relativa (DoR)</b>	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.
<b>Valor de importancia (IVIE)</b>	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

De acuerdo con la metodología para la obtención del valor de importancia para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, se puede concluir que dicho parámetro se elaboró sumando los valores relativos de: densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, con la expresión siguiente:

$$\text{VALOR DE IMPORTANCIA} = \text{Densidad Relativa} + \text{Frecuencia Relativa} + \text{Dominancia Relativa}$$

### Resultados y Análisis del índice de valor de importancia ecológica

De acuerdo con los datos recabados en campo, se estimó la abundancia de los sitios de muestreo por estrato las cuales correspondieron a la vegetación de Bosque de Pino-Encino

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la abundancia de los sitios de muestreo, la densidad por hectárea (D), la densidad relativa (DR), frecuencia (F), frecuencia relativa (FR), dominancia (D), dominancia relativa (DoR) y por último el índice el valor de importancia ecológica (IVIE), estos resultados se presentan por estrato. Se anexan hojas de cálculo en formato Excel (ANEXO 9 y 10).

### Estrato arbóreo

Como ya se mencionó anteriormente para el área del CUSTF, solo se encuentra un tipo de vegetación Bosque de Pino-Encino en el cual, se levantaron 17 sitios de muestreo en la que se

registró 583 individuos distribuidos en 15 especies como se muestra en la Tabla IV.27, de las cuales solo una se encontró enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 la única especie que se encuentra enlistadas en dicha norma es *Carpinus caroliniana* bajo la categoría de A (Amenazada).

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”

Tabla IV. 27. Valor de importancia del estrato arbóreo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Indice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE)	IVIE %
1	Ageratina maireriana	25	5.43	1.329	2	1.04	0.007	1.492	3.863	1.288
2	Alnus acuminata	1	0.22	0.053	1	0.52	0.008	1.658	2.232	0.744
3	Alnus jorullensis	25	5.43	1.329	6	3.13	0.039	8.134	12.588	4.196
4	Carpinus caroliniana	84	18.26	4.466	7	3.65	0.011	2.343	10.455	3.485
5	Clethra mexicana	107	23.26	5.688	25	13.02	0.021	4.365	23.074	7.691
6	Cornus disciflora	4	0.87	0.213	3	1.56	0.006	1.206	2.981	0.994
7	Cornus sp.	33	7.17	1.754	5	2.60	0.012	2.575	6.934	2.311
8	Dendropanax arboreus	5	1.09	0.266	1	0.52	0.006	1.346	2.133	0.711
9	Fraxinus uhdei	11	2.39	0.585	4	2.08	0.026	5.566	8.234	2.745
10	Fuchsia sp.	1	0.22	0.053	1	0.52	0.006	1.343	1.917	0.639
11	Garrya laurifolia	63	13.70	3.349	10	5.21	0.006	1.370	9.927	3.309
12	Pinus douglasiana	747	162.39	39.713	46	23.96	0.094	19.820	83.491	27.830
13	Pinus montezumae	15	3.26	0.797	4	2.08	0.120	25.367	28.248	9.416
14	Pinus patula	41	8.91	2.180	4	2.08	0.011	2.224	6.487	2.162
15	Pinus teocote	1	0.22	0.053	1	0.52	0.008	1.658	2.232	0.744
16	Prunus serotina	6	1.30	0.319	1	0.52	0.004	0.840	1.680	0.560
17	Quercus acutifolia	21	4.57	1.116	5	2.60	0.010	2.203	5.923	1.974
18	Quercus crassifolia	584	126.96	31.047	45	23.44	0.046	9.749	64.234	21.411
19	Solanum cervantesii	26	5.65	1.382	3	1.56	0.011	2.263	5.208	1.736
20	Solanum laurifolium	39	8.48	2.073	8	4.17	0.010	2.156	8.396	2.799
21	Ternstroemia lineata	42	9.13	2.233	10	5.21	0.011	2.322	9.763	3.254
<b>TOTAL</b>		<b>1881</b>	<b>408.913043</b>	<b>100</b>	<b>192</b>	<b>100</b>	<b>0.4737319</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>



De acuerdo con la Figura IV.26 y la Tabla IV.29., se observa que las especies mayor representadas en el estrato arbóreo son *Pinus douglasiana* que presentó un valor de importancia de 27.83 y *Quercus crassifolia*. con un valor de 21.41 mientras que las demás especies presentaron un valor menor a 9.41.

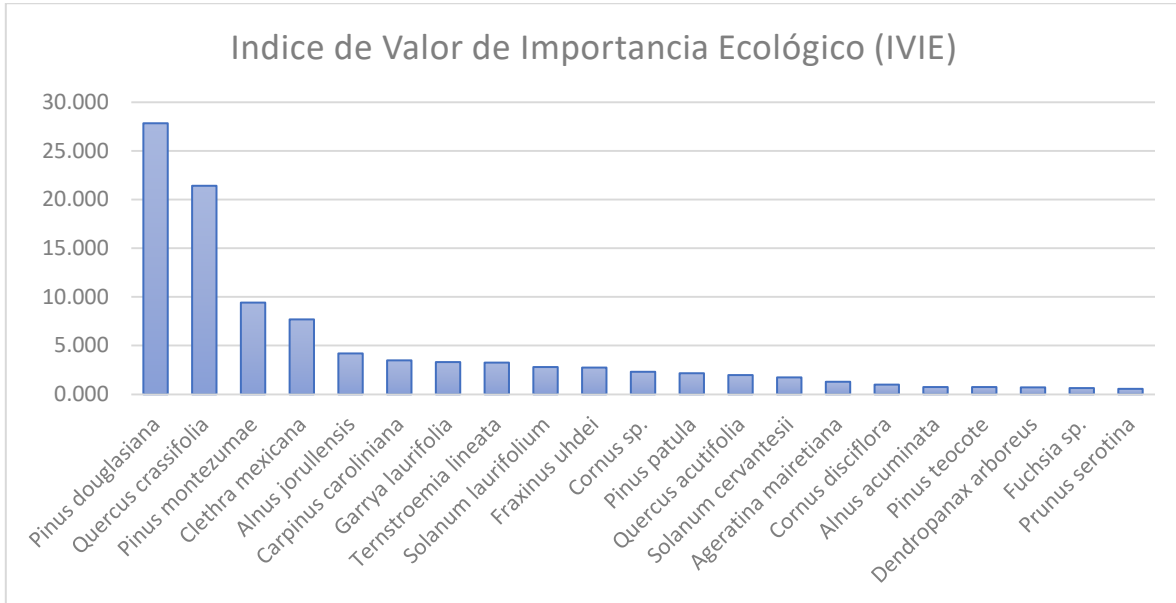


Figura IV. 29. Índices de valor de importancia del estrato arbóreo.

### Estrato arbustivo

En este estrato se registraron 342 individuos distribuidos en 18 especies, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y para estas especies no se registró ninguna en dicha norma (Tabla IV.29).

En la Tabla IV.29 se presentan los índices de valor de importancia ecológica de las especies que registraron en campo.



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Tabla IV. 29. Valor de importancia del estrato arbustivo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Indice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE)	IVIE %
1	Ageratina mairiana	43	82.72	12.573	3	4	1.29	10.71	26.81	8.94
2	Ageratina sp.	10	19.24	2.924	3	4	0.07	0.60	7.05	2.35
3	Alnus jorullensis	5	9.62	1.462	1	1	3.14	26.06	28.70	9.57
4	Arbutus xalapensis	2	3.85	0.585	1	1	0.22	1.80	3.56	1.19
5	Baccharis conferta	3	5.77	0.877	3	4	0.38	3.18	7.58	2.53
6	Chromolaena sp.	22	42.32	6.433	3	4	0.17	1.38	11.34	3.78
7	Clethra mexicana	19	36.55	5.556	5	6	0.78	6.46	17.90	5.97
8	Fraxinus uhdei	1	1.92	0.292	2	2	0.32	2.65	5.29	1.76
9	Fuchsia sp.	1	1.92	0.292	1	1	0.28	2.35	3.81	1.27
10	Garrya laurifolia	31	59.64	9.064	4	5	0.96	7.99	21.76	7.25
11	Mimosa sp	4	7.70	1.170	2	2	0.64	5.29	8.82	2.94
12	Pinus douglasiana	61	117.35	17.836	15	18	1.03	8.58	44.06	14.69
13	Pinus patula	1	1.92	0.292	1	1	0.20	1.63	3.10	1.03
14	Quercus crassifolia	103	198.15	30.117	22	26	0.60	4.95	60.95	20.32
15	Solanum nigrum	8	15.39	2.339	5	6	0.55	4.59	12.81	4.27
16	Symphoricarpos microphyllus	9	17.31	2.632	4	5	0.30	2.46	9.79	3.26
17	Symphoricarpos sp.	8	15.39	2.339	6	7	0.56	4.63	14.03	4.68
18	Ternstroemia lineata	11	21.16	3.216	4	5	0.57	4.72	12.65	4.22
<b>TOTAL</b>		<b>342</b>	<b>657.95</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>12.049</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla IV.29. y en la Figura IV. 30, se observa que las especies mejor representadas es *Quercus crassifolia* la cual presentó un IVIE de 20.32, seguido de *Pinus douglasiana* con un IVIE de 14.69, mientras que las demás especies presentaron un IVIE menor a 9.5.



Figura IV.30. Valor de importancia del estrato arbustivo.

### Estrato herbáceo

En este estrato se registraron 682 individuos distribuidos en 11 especies, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y para estas especies no se registró ninguna en dicha Norma.

En la Tabla IV.30 se presentan los índices de valor de importancia ecológica de las especies registradas en campo.

Tabla IV. 30. Valor de importancia del estrato herbáceo de las especies registradas.

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVIE	IVIE (0-100 %)
1	<i>Ageratina sp.</i>	138	30000.00	20.235	10	16.393	0.106	23.872	60.500	20.167
2	<i>Aristida sp.</i>	20	4347.83	2.933	1	1.639	0.030	6.728	11.299	3.766
3	<i>Aristida ternipes</i>	151	32826.09	22.141	22	36.066	0.057	12.877	71.084	23.695
4	<i>Gibasis sp.</i>	90	19565.22	13.196	1	1.639	0.010	2.243	17.078	5.693
5	<i>Crusea coccinea</i>	35	7608.70	5.132	1	1.639	0.011	2.512	9.283	3.094

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

No.	Especie	Densidad	Densidad (Ind/ha)	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVIE	IVIE (0-100 %)
6	<i>Geranium seemannii</i>	30	6521.74	4.399	4	6.557	0.008	1.850	12.806	4.269
7	<i>Muhlenbergia sp.</i>	72	15652.17	10.557	9	14.754	0.063	14.078	39.389	13.130
8	<i>Oxalis jacquiniana</i>	25	5434.78	3.666	2	3.279	0.001	0.314	7.258	2.419
9	<i>oxalis tetraphylla</i>	111	24130.43	16.276	6	9.836	0.003	0.774	26.885	8.962
10	<i>Pteridium aquilinum</i>	8	1739.13	1.173	4	6.557	0.110	24.662	32.393	10.798
11	<i>Smilax sp.</i>	2	434.78	0.293	1	1.639	0.045	10.091	12.024	4.008
<b>TOTAL</b>		<b>682</b>	<b>148261</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>0.446</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura IV.31 y en la Tabla IV.30, se observa que la especie mejor representada es *Aristida ternipes* la cual presentó un IVIE de 23.69, seguido de *Ageratina sp.* con un IVIE de 20.16, mientras que los de más presentaron un IVIE menor a 13.13.

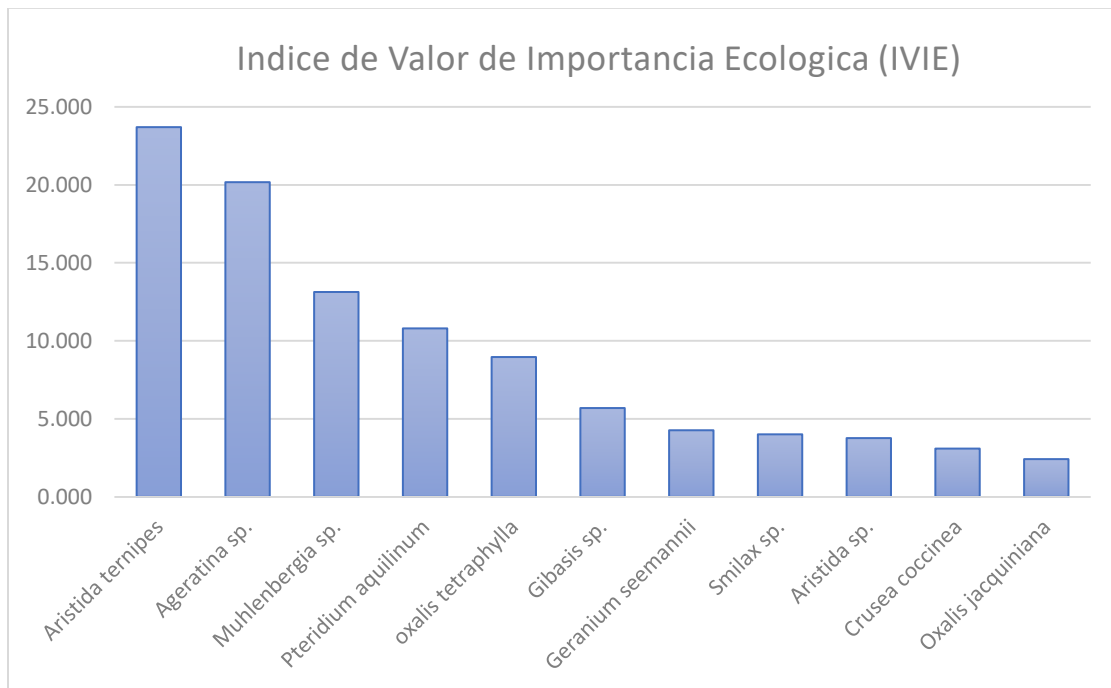


Figura IV.31. Valor de importancia del estrato herbáceo.

#### IV.2.2.1.2.2. Cálculo del índice de diversidad y similitud de especies.

Para poder realizar la comparación y describir la diversidad de las comunidades presentes en el área de cambio de uso de suelo se utilizó el índice de Shannon - Wiener y la equitatividad de Pielou, el primero es el índice más utilizado en ecología para el análisis de comunidades.

Con el propósito de ampliar la descripción de la metodología utilizada para la obtención del índice de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou para la flora de la unidad de análisis (CUSTF), se hace una descripción más detallada de dichas metodologías. Primeramente, se describe el índice de Shannon -Wiener y posteriormente la de equitatividad de Pielou.

#### Índice de Shannon-Wiener

El cálculo del índice de Shannon-Wiener en los diferentes estratos presentes en el área de cambio de uso de suelo, se llevó a cabo bajo los principios que definen dicho concepto, el cual ayuda a describir la diversidad de comunidades, así como para denotar cambios sucesionales.

El Índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mediante la siguiente fórmula (House P., *et al* 2006)

Dónde:

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

**H**= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

**P<sub>i</sub>**= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

**Ln p<sub>i</sub>**= logaritmo natural de p<sub>i</sub>. De acuerdo con lo anterior se puede señalar que el procedimiento metodológico para la obtención del Índice de Shannon-Wiener se aplica el logaritmo natural (ln) a la densidad relativa (p<sub>i</sub>) de cada una de las especies registradas para las comunidades, posteriormente al resultado anterior se multiplica por la densidad relativa de la especie (p<sub>i</sub>), obteniéndose con ello el valor de índice de Shannon-Wiener.

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5 donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) nos indica que hay mayor diversidad de especies.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H_{\min} = 0, H'_{\max} = \ln S$$

Como  $p_i$  es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 1. Para cualquier base al logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo. Al cambiar el signo se facilita el entendimiento del índice (House P., et al 2006).

### Equitatividad de Pielou

Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede interesar exclusivamente la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de las especies, y no tanto cuantas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada en algunos libros similitud) de una comunidad mediante una ecuación sencilla usando el índice de Pielou:

$$\text{Pielou } J = H/\ln(S)$$

Donde:

$J$  = Equitatividad de Pielou.

$H$  = Índice de diversidad de Shannon.

$\ln(S)$  = Logaritmo natural del número de especies (o riqueza)

Al igual que con la diversidad el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella M.B., et al., 2012).

En resumen, la equitatividad de Pielou solamente se divide el índice de Shannon-Wiener sobre el logaritmo natural ( $\ln$ ) de la riqueza ( $S$ ).

#### IV.2.2.1.2.3. Resultados y análisis del índice de diversidad y similitud de especies.

Los resultados obtenidos de los índices antes descritos se presentan por estrato, asimismo, se presenta un resumen de estos índices y finalmente se muestra un análisis comparativo de la diversidad de especies entre estos estratos del CUSTF con las del área del SA determinando la representatividad de las especies que permitan, en su caso, que no se afecte la biodiversidad. **Se anexan hojas de cálculo en formato Excel**

**Estrato arbóreo**

En la Tabla IV.31, se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo.

**Tabla IV. 31. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo.**

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Ageratina mairetiana	5.43	0.013	-4.321	0.057
2	Alnus acuminata	0.22	0.001	-7.540	0.004
3	Alnus jorullensis	5.43	0.013	-4.321	0.057
4	Carpinus caroliniana	18.26	0.045	-3.109	0.139
5	Clethra mexicana	23.26	0.057	-2.867	0.163
6	Cornus disciflora	0.87	0.002	-6.153	0.013
7	Cornus sp.	7.17	0.018	-4.043	0.071
8	Dendropanax arboreus	1.09	0.003	-5.930	0.016
9	Fraxinus uhdei	2.39	0.006	-5.142	0.030
10	Fuchsia sp.	0.22	0.001	-7.540	0.004
11	Garrya laurifolia	13.70	0.033	-3.396	0.114
12	Pinus douglasiana	162.39	0.397	-0.923	0.367
13	Pinus montezumae	3.26	0.008	-4.832	0.039
14	Pinus patula	8.91	0.022	-3.826	0.083
15	Pinus teocote	0.22	0.001	-7.540	0.004
16	Prunus serotina	1.30	0.003	-5.748	0.018
17	Quercus acutifolia	4.57	0.011	-4.495	0.050
18	Quercus crassifolia	126.96	0.310	-1.170	0.363
19	Solanum cervantesii	5.65	0.014	-4.281	0.059
20	Solanum laurifolium	8.48	0.021	-3.876	0.080
21	Ternstroemia lineata	9.13	0.022	-3.802	0.085
<b>TOTAL</b>		<b>408.91</b>	<b>1.00</b>	<b>-94.85</b>	<b>1.82</b>

Una vez obtenidos los valores de riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se calculó la diversidad máxima (H max) y Equidad de Pielou (J).

**Tabla IV. 321. Valores de diversidad y equitatividad de especies.**

Riqueza específica (S)	21
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.82
Diversidad máxima (H max)	3.04
Equidad de Pielou (J)	0.60

Diferencia diversidad	1.23
-----------------------	------

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla IV.32, para este estrato se tiene una riqueza específica de 21 especies, obteniendo así un índice de diversidad de 1.82, lo que refleja que la comunidad analizada es de diversidad media y para poder alcanzar su máxima diversidad le faltan 1.23; en cuanto a la equitatividad de Pielou, esta comunidad presentó un valor de 0.60, lo que significa que presenta una equitatividad alta de especies.

Estos valores indican que el ecosistema analizado se encuentra en un estado de conservación nivel I (explicado en párrafos anteriores), es decir, en un grado de degradación incipiente o inicial, que a pesar de haber perdido algunas especies que caracteriza este tipo de vegetación, aún conserva gran parte de su diversidad y puede recuperarse de manera independiente sin ayuda del hombre, hasta llegar a sus fases iniciales.

### Estrato arbustivo

En la Tabla IV.33 se muestran los resultados del índice de Shannon-Wiener del estrato arbustivo.

Tabla IV. 33. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Ageratina mairetiana	82.72	0.213	-1.547	0.329
2	Ageratina sp.	19.24	0.050	-3.006	0.149
3	Alnus jorullensis	9.62	0.025	-3.699	0.092
4	Arbutus xalapensis	3.85	0.010	-4.615	0.046
5	Baccharis conferta	5.77	0.015	-4.210	0.063
6	Chromolaena sp.	42.32	0.109	-2.217	0.241
7	Clethra mexicana	36.55	0.094	-2.364	0.222
8	Fraxinus uhdei	1.92	0.005	-5.308	0.026
9	Fuchsia sp.	1.92	0.005	-5.308	0.026
10	Garrya laurifolia	59.64	0.153	-1.874	0.288
11	Mimosa sp	7.70	0.020	-3.922	0.078
12	Pinus douglasiana	117.35	0.302	-1.197	0.362
13	Pinus patula	1.92	0.005	-5.308	0.026
14	Quercus crassifolia	198.15	0.510	-0.674	0.343
15	Solanum nigrum	15.39	0.040	-3.229	0.128
16	Symphoricarpos microphyllus	17.31	0.045	-3.111	0.139
17	Symphoricarpos sp.	15.39	0.040	-3.229	0.128
18	Ternstroemia lineata	21.16	0.054	-2.910	0.158

TOTAL	388.61	1.00	-39.27	1.92
-------	--------	------	--------	------

Una vez obtenido la riqueza y el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se calculó la diversidad máxima ( $H_{max}$ ) y Equidad de Pielou ( $J$ ).

Tabla IV. 34. Valores de diversidad y equitatividad de especies.

Riqueza específica ( $S$ )	18
Índice de Shannon-Wiener ( $H$ )	1.92
Diversidad máxima ( $H_{max}$ )	2.89
Equidad de Pielou ( $J$ )	0.66
Diferencia diversidad	0.97

De acuerdo con estos resultados presentados en la Tabla IV.34, para este estrato se determinó una riqueza específica de 18 especies, obteniendo así un índice de diversidad de 1.92, lo que nos indica que la comunidad analizada es de medianamente diversa y para poder alcanzar su máxima diversidad le faltan 0.97; en cuanto a la equitatividad de Pielou, esta comunidad presentó un valor de 0.66, lo que nos indica que presenta una equitatividad alta de especies.

Estos valores nos indica que el ecosistema analizado se encuentra en un estado de conservación nivel I (explicado en párrafos anteriores), es decir, en un grado de degradación incipiente o inicial, aunque sean pocas especies, estos ecosistemas se caracterizan por tener ya sea una diversidad mayor en especies arbustivas y menor en especies arbóreas o viceversa, pero nunca las dos; es decir, nunca se presentará un ecosistema diverso en ambos estratos en una misma área.

### Estrato herbáceo

En la Tabla IV.35 se muestran los resultados del índice de Shannon-Wiener del estrato herbáceo.

Tabla IV. 35. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo.

No.	Especie	Densidad (Ind/ha)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Ageratina sp.	30000.000	0.202	-1.598	0.323
2	Aristida sp.	4347.826	0.029	-3.529	0.103
3	Aristida ternipes	32826.087	0.221	-1.508	0.334
4	Gibasis sp.	19565.217	0.132	-2.025	0.267
5	Crusea coccinea	7608.696	0.051	-2.970	0.152
6	Geranium seemannii	6521.739	0.044	-3.124	0.137
7	Muhlenbergia sp.	15652.174	0.106	-2.248	0.237



8	Oxalis jacquiniana	5434.783	0.037	-3.306	0.121
9	oxalis tetraphylla	24130.435	0.163	-1.815	0.295
10	Pteridium aquilinum	1739.130	0.012	-4.446	0.052
11	Smilax sp.	434.783	0.003	-5.832	0.017
<b>TOTAL</b>		<b>148260.9</b>	<b>1.0</b>	<b>-32.4</b>	<b>2.0</b>

Una vez obtenido la riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se calculó la diversidad máxima (H Max) y Equidad de Pielou (J). Los valores generales de diversidad y equitatividad se presentan en la Tabla IV.36.

Tabla IV. 36 Valores de diversidad y equitatividad de especies.

Riqueza específica (S)	11
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.04
Diversidad máxima (H max)	2.40
Equidad de Pielou (J)	0.85
Diferencia diversidad	0.36

De acuerdo con la Tabla IV.36, este estrato tuvo una riqueza específica de 11 especies, obteniendo así un índice de diversidad de 2.4, lo que nos indica que la comunidad analizada es de baja diversidad y para poder alcanzar su máxima diversidad le faltan 0.36; en cuanto a la equitatividad de Pielou, esta comunidad presentó un valor de 0.85, lo que nos indica que presenta una equitatividad media de especies.

Estos valores indican que el ecosistema analizado no presenta una buena diversidad de especies herbáceas, debido a que existe una diversidad media en especies arbóreas y arbustivas considerable, es decir, las especies arbóreas y arbustivas poseen una dominancia media lo que impide el paso de luz en los estratos bajos, impidiendo así la proliferación de especies arvenses.

**Resumen del análisis de flora en el área sujeta para cambio de uso de suelo (CUSTF); especies en la NOM-059 SEMARNAT-2010, índices de valor de importancia Ecológica (IVIE), riqueza específica, índice de Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou.**

**Especies de Flora registradas en los sitios de muestreo y que se encuentran listadas en la NOM-059 SEMARNAT- 2010.**

Respecto a las especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de acuerdo con los registros de campo) presentados en apartados anteriores, se pudo notar que solo en el estrato arbóreo se encontró de las cuales solo una se encontró una especie enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010

la única especie que se encuentra enlistadas en dicha norma es *Carpinus caroliniana* bajo la categoría de A (Amenazada).

Cabe resaltar que, aunque solo se haya encontrado una especie enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se aplicara el Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, reubicando estas especies del área del proyecto a sitios cercanos, brindado los mejores cuidados para asegurar su supervivencia (**Se anexa programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre ANEXO 24**).

### Índices de valor de importancia Ecológica (IVIE).

De acuerdo con los cálculos realizados de los índices de valor de importancia ecológica de las especies (IVIE) se tiene que las especies mejor representadas en los diferentes estratos analizados son las siguientes:

La especie mejor representada para el estrato arbóreo fue *Pinus douglasiana* con un IVIE de 27.83; *Quercus crassifolia* con un IVIE de 20.32 en el estrato arbustivo y, en el estrato herbáceo fue la especie de *Aristida ternipes* con un IVIE de 23.69.

### Índice de Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou.

Con base en cálculos realizados para la diversidad de especies en el área de CUSTF, en los tres estratos analizados se obtuvo los siguientes índices presentados en la Tabla IV.37.

Tabla IV. 37. Resumen de diversidad florística, por estrato de la unidad de análisis (CUSTF).

Tipo de vegetación	Estrato	Riqueza específica (S)	Índice de Shannon-Wiener (H)	Equidad de Pielou (J)
Bosque de Pino-Encino	Arbóreo	21	1.82	0.60
	Arbustivo	18	1.92	0.66
	Herbáceo	11	2.04	0.85
<b>Total</b>		<b>50</b>	---	---

Con base en los resultados obtenidos de diversidad florística en el área del CUSTF en la Tabla IV.36, se registró una riqueza específica de 21 individuos en el estrato arbóreo, con una diversidad de especies de 1.82 y una equitatividad de especies de 0.60; para el caso del estrato arbustivo, se registró una riqueza específica de 18 individuos, con una diversidad de especies de 1.92 y una equitatividad de 0.66; por último, en el estrato herbáceo se registró una riqueza específica de 11 con una diversidad de especies de 2.04 y una equitatividad de 0.85.

Finalmente, con base en el análisis de diversidad realizado, en general en los diferentes estratos analizados, presentan una diversidad de baja a media con valores que oscilan de 1.82 a 2.04, con un índice de Pielou que va de 0.60 a 0.85, lo que nos quiere decir que se da la presencia de especies dominantes en cada ecosistema.

#### IV.2.2.1.2.4. Análisis comparativo de los predios donde tendrá lugar el CUSTF con el SA, determinando la representatividad de las especies que determinen, en su caso, que no se afecta la biodiversidad.

En este apartado se presenta un análisis comparativo de las especies presentes en el área de cambio de uso de suelo con el SA donde se ubica el proyecto, estos datos se resumen por estratos, posteriormente se presenta un análisis comparativo de la diversidad en el área de CUSTF y del SA.

#### Representatividad de especies en el área de CUSTF y SA.

Con base en la Tabla IV.38, se observa que todas las especies presentes en el área de cambio de uso de suelo se encuentran representadas en el área del SA.

Tabla IV. 38. Comparativa de especies en el área de CUSTF y el SA.

ESTRATO ARBOREO			
Sistema Ambiental		Área de Cambio de Uso de Suelo	
No.	Especie	No.	Especie
1	<i>Ageratina mairiana</i>	1	<i>Ageratina mairiana</i>
		2	<i>Alnus acuminata</i>
2	<i>Alnus jorullensis</i>	3	<i>Alnus jorullensis</i>
3	<i>Arbutus xalapensis</i>		
4	<i>Carpinus caroliniana</i>	4	<i>Carpinus caroliniana</i>
5	<i>Clethra mexicana</i>	5	<i>Clethra mexicana</i>
		6	<i>Cornus disciflora</i>
6	<i>Cornus sp.</i>	7	<i>Cornus sp.</i>
7	<i>Crataegus mexicana</i>		
		8	<i>Dendropanax arboreus</i>
8	<i>Fraxinus uhdei</i>	9	<i>Fraxinus uhdei</i>
9	<i>Fuchsia sp.</i>	10	<i>Fuchsia sp.</i>
10	<i>Garrya laurifolia</i>	11	<i>Garrya laurifolia</i>
11	<i>Meliosma dentata</i>		
12	<i>Oreopanax xalapensis</i>		
13	<i>Pinus douglasiana</i>	12	<i>Pinus douglasiana</i>
14	<i>Pinus montezumae</i>	13	<i>Pinus montezumae</i>
		14	<i>Pinus patula</i>

		15	<i>Pinus teocote</i>
15	<i>Prunus serotina</i>	16	<i>Prunus serotina</i>
16	<i>Quercus acutifolia</i>	17	<i>Quercus acutifolia</i>
17	<i>Quercus crassifolia</i>	18	<i>Quercus crassifolia</i>
18	<i>Quercus crassipes</i>		
19	<i>Quercus dysophylla</i>		
20	<i>Quercus elliptica</i>		
21	<i>Quercus laurina</i>		
22	<i>Quercus scytophylla</i>		
23	<i>Symplocos citrea</i>		
		19	<i>Solanum cervantesii</i>
		20	<i>Solanum laurifolium</i>
24	<i>Ternstroemia lineata</i>	21	<i>Ternstroemia lineata</i>
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
1	<i>Ageratina mairetiana</i>	1	<i>Ageratina mairetiana</i>
2	<i>Ageratina sp.</i>	2	<i>Ageratina sp.</i>
		3	<i>Alnus jorullensis</i>
		4	<i>Arbutus xalapensis</i>
3	<i>Baccharis conferta</i>	5	<i>Baccharis conferta</i>
4	<i>Buddleia parviflora</i>		
5	<i>Calliandra grandiflora</i>		
6	<i>Carpinus coroliniana</i>		
		6	<i>Chromolaena sp.</i>
7	<i>Clethra mexicana</i>	7	<i>Clethra mexicana</i>
8	<i>Cornus sp.</i>		
		8	<i>Fraxinus uhdei</i>
		9	<i>Fuchsia sp.</i>
9	<i>Garrya laurifolia</i>	10	<i>Garrya laurifolia</i>
		11	<i>Mimosa sp</i>
		12	<i>Pinus douglasiana</i>
		13	<i>Pinus patula</i>
10	<i>Pteridium aquilinum</i>		
11	<i>Quercus crassifolia</i>	14	<i>Quercus crassifolia</i>
12	<i>Solanum nigrum</i>	15	<i>Solanum nigrum</i>
13	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	16	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>
14	<i>Symphoricarpos sp.</i>	17	<i>Symphoricarpos sp.</i>

15	<i>Symplocos citrea</i>		
16	<i>Ternstroemia lineata</i>	18	<i>Ternstroemia lineata</i>
<b>ESTRATO HERBACEO</b>			
1	<i>Adantium capillus</i>		
		1	<i>Ageratina sp.</i>
		2	<i>Aristida sp.</i>
2	<i>Aristida ternipes</i>	3	<i>Aristida ternipes</i>
		4	<i>Gibasis sp.</i>
		5	<i>Crusea coccinea</i>
		6	<i>Geranium seemanii</i>
3	<i>Muhlenbergia sp.</i>	7	<i>Muhlenbergia sp.</i>
4	<i>Oxalis jacquiniana</i>	8	<i>Oxalis jacquiniana</i>
5	<i>Oxalis tetraphylla</i>	9	<i>Oxalis tetraphylla</i>
6	<i>Pteridium aquilinum</i>	10	<i>Pteridium aquilinum</i>
		11	<i>Smilax sp.</i>
7	<i>Symphoricarpus microphyllus</i>		
8	<i>Teridium aguilinum</i>		
<b>PLANTAS EPÍFITAS</b>			
1	<i>Adiantum sp.</i>	1	<i>Adiantum sp.</i>
2	<i>Polypodium subpetiolatum</i>	2	<i>Polypodium subpetiolatum</i>
3	<i>Tillandsia sp.</i>	3	<i>Tillandsia sp.</i>
4	<i>Maxillaria cucullata</i>	4	<i>Maxillaria cucullata</i>

### Riqueza de especies (s) en el área de CUSTF y el SA

Con base en los datos presentados anteriormente y en la Tabla IV.39, en general la riqueza específica en el SA para la vegetación de Bosque de Pino-encino es de 24 especies en el estrato arbóreo, 16 especies en el estrato arbustivo, 4 especies de herbáceas; mientras que en el área de CUSTF es de 21, 18 y 11 especies respectivamente. En cuanto a las plantas epífitas se presentó la misma riqueza en ambas áreas ( 4 especies). Es decir, el SA tiene mayor riqueza específica en el estrato arbóreo.

Tabla IV. 39. Comparativa de riqueza de especies (s) en el área de CUSTF y el SA

Riqueza de especies (S)						
Tipo de vegetación	Sistema Ambiental			Área de CUSTF		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Bosque de Pino-	24	16	8	21	18	11

Encino						
--------	--	--	--	--	--	--

Los resultados obtenidos indican que el SA presentó mayor riqueza de especies que el área de CUSTF en el estrato arbóreo.

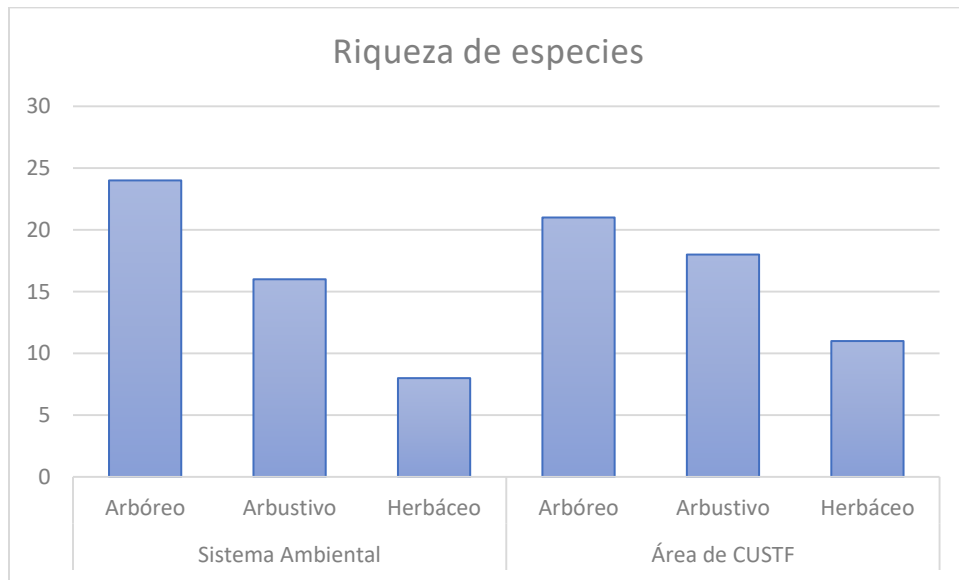


Figura IV.32. Riqueza específica en las unidades de análisis (SA y CUSTF).

#### Comparativa del índice de diversidad de Shannon-Wiener en el área de CUSTF y el SA

A continuación, en la Tabla IV.40, se presentan los índices de Shannon- Wiener de cada unidad de análisis por estrato

Tabla IV. 40. Índices de Shannon-Wiener por estrato en el área de CUSTF y SA.

Tipo de vegetación	Índice de Shanon - Wiener					
	Sistema Ambiental			Área de CUSTF		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Bosque de Pino-Encino	2.28	2.46	1.8	1.82	1.92	2.04

Con base en la tabla anterior y la Figura IV.33, se observa que en el SA los índices de diversidad de Shannon- Wiener en los estratos arbóreo y arbustivo son mayor que los del área de CUSTF.

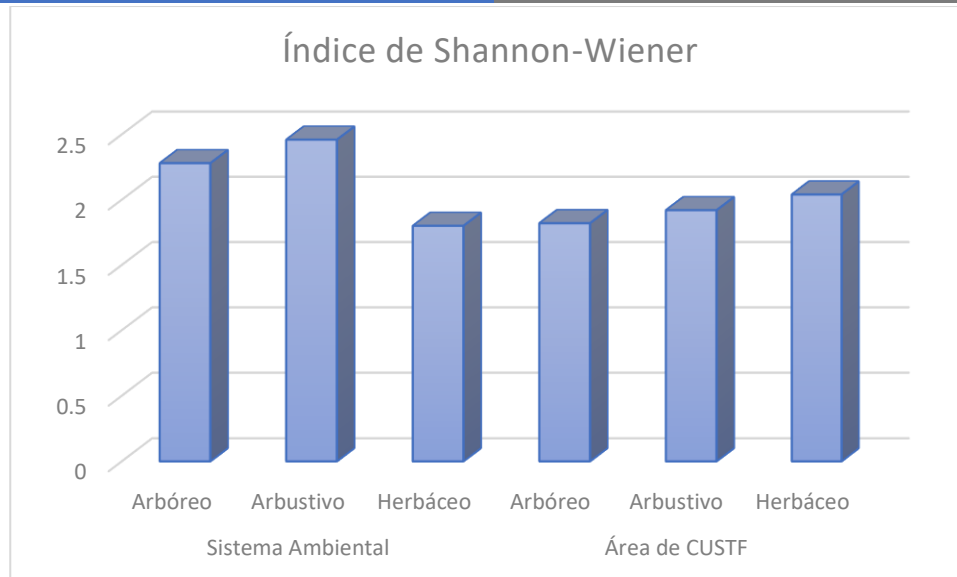


Figura IV. 33. Riqueza específica en las unidades de análisis (SA y CUSTF).

#### Comparativa de la equitatividad de especies en el área de CUSTF y elSA

Ahora bien, en la siguiente Tabla IV.41 se resume la equitatividad por estrato en cada unidad de análisis.

Tabla IV. 41. Equitatividad de Pielou por estrato en el área de CUSTF y el SA.

Equidad de Pielou (J)						
Tipo de vegetación	SA			Área de CUSTF		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Bosque de Pino	0.72	0.89	0.86	0.6	0.66	0.85

En cuanto a la equitatividad de especies en el SA como lo muestra la Figura IV.34, en el estrato herbáceo se tuvo una distribución de especies mayor en lo arbóreo y arbustivo con respecto a los valores obtenidos en el área de CUSTF, mientras que, en el estrato herbáceo, el CUSTF se presentaron valores mayores que en los presentados en elSA.

Sin embargo, de acuerdo con los rangos que definen a dicho parámetro (Equitatividad de Pielou) donde los valores cercanos a 0 indican poca diversidad y los valores cercanos a 1.0 representa una gran diversidad, es decir, todas las especies son igualmente abundantes, los valores indican que las comunidades de análisis son medianamente equitativas, es decir, existe la presencia de especies dominantes para cada ecosistema estudiado.

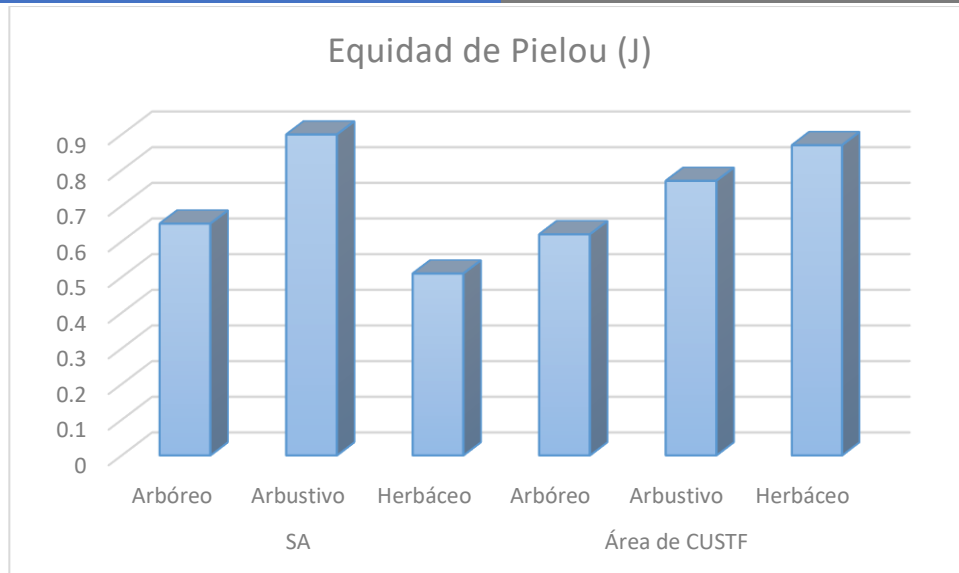


Figura IV.34. Equitatividad de especies en las comunidades de las unidades de análisis (SA y CUSTF).

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, la información indica que la mayoría de las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo se encuentran representadas en SA. Y de acuerdo con los índices de diversidad (riqueza específica, diversidad de Shannon- Wiener y equitatividad de Pielou) antes descritas de las comunidades vegetales para cada unidad de análisis, el SA presenta mayor riqueza y diversidad de especies con respecto al área de CUSTF.

Por lo tanto, se concluye que el área del SA presenta una composición florística con variabilidad mayor con respecto al área de CUSTF, por lo que la ejecución del proyecto no compromete la diversidad.



#### IV.2.2.2. Fauna.

La ubicación de la República Mexicana está dividida por dos regiones Zoogeográficas: la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna muy diversa, con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, no existe una división tajante en la fauna de una u otra región, ya que la efectividad de dispersarse depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, además, de que varía según el tiempo y las circunstancias. Lo anterior señalado provoca que en ambas regiones puedan encontrarse especies típicas de una u otra región.

El Estado de México tiene una diversidad considerable de hábitats, los cuales están determinados por la variabilidad en la topografía y su ubicación geográfica. Existe una amplia variación climática en el estado, lo cual permite la existencia de una gran diversidad de vegetación, además de que la topografía hace que se generen microclimas y un tipo de vegetación en pequeñas superficies, que van desde los hábitats típicos de matorral y escasa vegetación, hasta los bosques de coníferas mixtos. También cuenta con pequeñas superficies de selvas medianas caducifolias; extensas áreas de bosques de encino, de pino, de coníferas mixtos (*Pinus spp.*, *Abies spp.*, *Cupressus spp.*) y vegetación de galería (Madrigal 1977, González Elizondo 1983). La economía del estado depende mucho de las actividades ganadera, agrícola y forestal, por lo que existen hábitats modificados que también son importantes como zonas de alimentación y descanso de la fauna silvestre.

#### Diversidad de especies de Ornitofauna (Aves) en el estado de México.

El estado de México posee una diversidad alta de especies de avifauna, registrándose un total de 20 órdenes, 65 familias, 273 géneros y 490 especies, que han sido registradas y/o colectadas en el Estado de México (Ceballos, 2009).

Estos datos equivalen al 45.7% de las 1076 especies de aves reportadas por Escalante et al. (1996) para México, colocando al Estado de México entre los 10 primeros lugares en riqueza de aves de nuestro país (Ceballos, 2009).

A pesar de no tener una distribución original en la entidad mexiquense, algunas de las especies que corresponden a las categorías que denominamos escapes e introducidas pueden estar en proceso de expansión. La mayoría de las especies de estas dos categorías pertenecen a las familias Psittacidae (pericos, cotorros y loros) y Anatidae (patos, gansos y cisnes), (Ceballos, 2009).

### Diversidad de especies de Mastofauna (Mamíferos) en el estado de México.

Los mamíferos del Estado de México incluyen a 125 especies nativas, que representan a ocho órdenes (73% de la fauna nacional excluyendo a los marinos), 21 familias (57%) y 77 géneros (48%). Estas especies representan 26% de las especies de mamíferos terrestres en el país (Ceballos, 2009).

El conocimiento de este grupo en el Estado de México se ha incrementado considerablemente en los últimos 25 años, de 79 especies en 1983 (Ramírez Pulido, et al., 1983) a 103 en 1996 (Ramírez Pulido, et al., 1995, 1997), a 118 en 1998 (Chávez y Ceballos, 1998) y a 121 en 2000 (González-Ruiz et al., 2000), (Ceballos, 2009).

### Diversidad de especies de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) en el estado de México.

El Estado de México posee una gran diversidad de especies de estos dos grupos, 51 especies de anfibios y 93 de reptiles, a pesar de sólo contar con el 1% del territorio nacional (INEGI, 2003). En los últimos años, como resultado de nuevos estudios (Casas Andreu y Aguilar, 1998; Casas Andreu, et al. 1998; Casas Andreu, et al., 2002 a y b; Gobierno del Estado de México, 1993; Valdespino y García Collazo, 2000 a, b y c), se ha aumentado el número de especies reportadas para la entidad, con diez especies más que lo reportado por Casas Andreu et al., 1997, (Ceballos, 2009).

En general, la diversidad biológica en el estado de México es alta, con un registro de 490 especies de aves, 125 especies de mamíferos, 51 especies de anfibios y 93 especies de reptiles.

Sin embargo, no es posible determinar una cantidad específica de la riqueza de la fauna silvestre del estado, ya que no se han estudiado a fondo dichos temas.

Para el presente proyecto, la observación y muestreo de fauna dentro del SISTEMA AMBIENTAL delimitada se llevó a cabo en tres etapas, como se hace mención a continuación.

**Primera etapa:** En esta etapa se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la zona de estudio, con la finalidad de integrar un listado preliminar de la fauna silvestre misma que se presenta a continuación.

**Segunda etapa:** Durante esta etapa se realizó el trabajo de campo. El trabajo consistió en muestreos y observaciones de reptiles, aves y mamíferos en los transectos ubicados de manera aleatoria dentro

del SA delimitada. Los reptiles, aves y mamíferos se muestrearon a través de recorridos diurnos. Así mismo, se tomó registro de aquellas especies avistadas.

**Tercera etapa:** Durante esta parte, la información recabada de la bibliografía se complementó con la obtenida en campo, integrándose así el listado final potencial de las especies de vertebrados que podrían localizarse en el SA.

A continuación, se describe el diseño de muestreo utilizado.

#### IV.2.2.2.1. Diseño de muestreo para el Área del Proyecto y el SA.

Para llevar a cabo este estudio, así como la elección de los métodos para el mismo, se tomaron en cuenta varios aspectos que permiten obtener la más basta información del predio y consecuentemente un buen estudio de fauna. Por lo cual se consideró el tiempo disponible para la realización de este estudio, la experiencia del personal, el equipo y material asignado, así como las facilidades de trabajo en campo.

El estudio de los vertebrados terrestres que se distribuyen en el predio estuvo a cargo de una brigada de dos personas para no ahuyentar a la fauna. Se plantearon las rutas de muestreo y distribución de la superficie, así como los tiempos y las etapas a desarrollar.

Para el estudio de fauna se realizó en primera estancia en la parte del Cambio y Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) esto con el fin de realizar una comparativa, de tal manera que la cantidad de sitios muestreos en CUSTF son la misma cantidad de sitios en el área del Sistema Ambiental.

Para el muestreo de la fauna en el Sistema Ambiental se efectuó de la manera como se describe a continuación:

El transecto de franja es una unidad de muestreo rectangular muy larga y estrecha. El ancho a cada lado de la línea media del transecto ( $w$ ) se debe establecer antes de iniciar el muestreo. La visibilidad es el principal factor que determina este ancho. A su vez, la visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve local, hora (día, noche) y técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo). En el caso de bosques tropicales la visibilidad llega a ser muy baja, por lo que el ancho a cada lado ( $w$ ) no puede ser muy amplio. Desde el punto de vista del método, es irrelevante si el animal está del lado derecho o izquierdo del transecto. Es decir, el ancho total del transecto será considerado como  $2w$ . Los principales supuestos de este método son: (1) solo se debe contar a los animales que están dentro del ancho previamente definido, y (2) se debe tener la certeza de contar al 100% de los animales que están dentro del transecto de franja. Si no se cumplen estos supuestos la estimación de la densidad estará sesgada.

De acuerdo con el Manual de Técnicas Para el Estudio de la Fauna del INECOL, se establece que se puede ubicar los transectos de manera aleatoria o sistemática en el área, según la situación lo requiera para efectos de representatividad de distintas asociaciones vegetales o fisonómicas y, una vez decidido lo óptimo, el diseño debe mantenerse inalterado. Debe evitarse ubicar los transectos muy cercanos unos de otros. La longitud de cada transecto puede ser distinta. Es muy común el

empleo de caminos de terracería y veredas como transectos; esto se hace debido a la facilidad de desplazamiento a vehículo u otro medio. Sin embargo, esta práctica debe evitarse pues hay varios factores que pueden sesgar la estimación de la densidad. Por ejemplo, en algunos casos los animales son atraídos hacia el transecto mientras que en otros son repelidos por el transecto; el trazo de los caminos no está hecho al azar, por lo que es posible que pases por algunos sitios (usualmente los más adecuados para el transporte) y que simplemente no queden representados en la muestra del área de interés.

El número de transectos o la longitud total que muestrear estarán en función de varios aspectos. Entre más grande sea el sitio de estudio, mientras más tipos de hábitat tengan y mientras más baja sea la visibilidad, se requerirá una mayor longitud total de transecto. Además, si los animales son difíciles de observar durante el día debido a que están constantemente acosados, entonces se tendrán que realizar muestreos nocturnos. Es recomendable que durante los primeros muestreos se determine cuál es la hora conveniente para efectuar el muestreo. Aunque, de tomarse la opción de muestreos nocturnos con el uso de lámparas, debe considerarse que en el caso de los bosques tropicales el empleo de estas no mejora mucho la visibilidad debido a lo denso de la vegetación. La regla base es muestrear la mayor cantidad de transectos posible y recorrer cada uno de ellos un máximo de 2 o 3 veces cada mes; es por esto que los transectos muestreados para el área de interés fueron de 200 metros de longitud.

El muestreo consistió en sitios distribuidos (transectos, puntos aleatorios y sistemáticos) con muestreos diurnos, crepusculares y nocturnos (sólo cámaras trampa) tratando de abarcar todos los hábitos de los organismos. Se buscó bajo troncos secos y podridos, piedras, nidos, huecos o madrigueras abandonadas y plantas, considerados factibles de ser refugios.

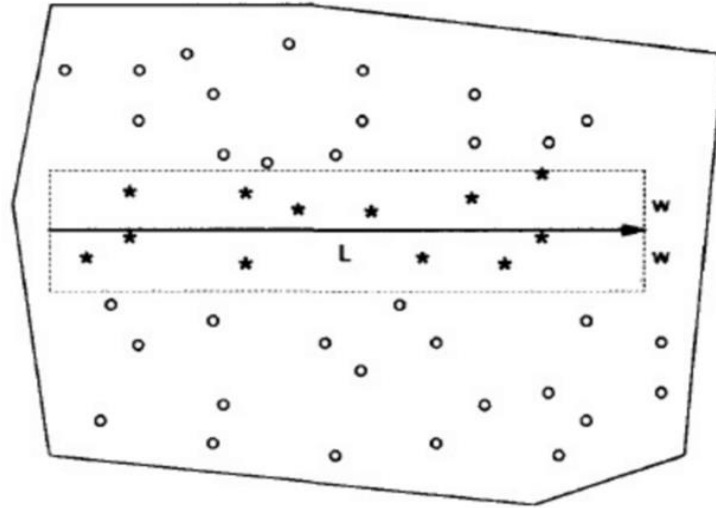


Figura IV.35. Diagrama de un transecto en franja establecido en un área determinada. El largo ( $L = 200$  m) y ancho ( $2w = 30$  m) son establecidos desde el inicio del muestreo. Los O representan los animales que no se deben contar, aun cuando se observen; mientras que los \* son los animales que se deben contar dado que están dentro de los límites de los transectos.

Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

1. Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados ( $p = 1.0$ ).
2. Cualquiera de los individuos están aleatoriamente distribuidos sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
3. Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables a ser ahuyentados. El avistamiento de un organismo no influye en el avistamiento de otros organismos.
4. Ningún animal es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a animales de todos tamaños, en una variedad de hábitat. Incluso animales que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si ellos son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable y puede ser utilizado para estimar índices de densidad poblacional.

Las caminatas en los transectos se realizaron en los horarios de mayor actividad de los diferentes grupos faunísticos. Dado a su comportamiento y a la biología de cada tipo de organismo, se adaptó la metodología y el horario más adecuado (Tabla IV.42). Cabe señalar como punto importante respecto a la temporalidad, este muestreo fue realizado en dos épocas, las cuales fueron la llamada "Epoca de Lluvia" y "Epoca de Secas".

Tabla IV. 42. Horarios de mayor actividad de los diferentes grupos faunísticos.

Grupo de fauna	Horario de mayor actividad
Aves	6:00 – 9:00 horas y 16:00 – 18:00 horas (Perovic et al.; 2008)
Mamíferos	Diurnos, crepusculares, nocturnos (Painter et al., 1999)
Anfibios	9:00 – 11:00 horas y 21:00 a 23:00 horas (Sanabria et al., 2007)
Reptiles	9:00 – 12:00 y 16:00 y 22:00 horas (Navas, 1999)

### Calculo del tamaño de muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra adecuado, a partir del premuestreo, utilizando la metodología del muestreo aleatorio simple, dando como resultado una *n requerida* de 16, para tener datos más acertados se levantaron 20 sitios de muestreo para el área de CUSTF.

Modelo estadístico para calcular el tamaño de la muestra “n requerida”

$$n_r = \frac{1}{\frac{E^2}{t^2 s_y^2} + \frac{1}{N}}$$

Derivado del cálculo de unidades muestrales, en donde se estima que para los 361,960 m<sup>2</sup> de CUSTF, se tienen 20 transectos de muestreo de 200m lineales y con un 2W de 30, es decir se realizó una intensidad del muestreo del 66.30%, se utilizó un alfa de 5% y se tomó en cuenta un error máximo del 10%.

A continuación, se describen los pasos utilizados para el cálculo de las unidades muestrales “n requerida”

Tabla IV. 43. Cálculo de las unidades muestrales “n requerida”.

RESULTADO	
Número total de unidades muestrales en la población "N"	60
<i>Alfa</i>	5%
Tamaño de la muestra, número de unidades muestrales en ella "n"	20
Media muestral	8.050
Varianza muestral de la variable	4.576
Fracción de muestreo o intensidad	0.333
Factor de corrección por población finita	0.667
Varianza muestral del estimador media muestral	0.153
Desviación estándar o error típico de la media	0.391

RESULTADO	
Valor de T-STUDENT para confiabilidad y grados de libertad	2.093
Error de estimación o de muestreo experimental	0.817
Límite superior del intervalo de confianza	8.867
Límite inferior del intervalo de confianza	7.233
Error de estimación o de muestreo máximo requerido	0.805
TAMAÑO DE MUESTREO REQUERIDO "nreq"	20
Unidades muestrales faltantes	0

*Estimadores utilizados para calcular la n requerida*

Media muestral:  $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$

Varianza muestral de la variable:  $s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$

Fracción de muestreo o intensidad:  $f = \frac{n}{N}$

factor de corrección por población finita:  $FCF = 1 - f$

Varianza muestral del estimador media muestral:  $S_{\bar{y}}^2 = \frac{s_y^2}{n} FCF$

Varianza muestral del estimador media muestral:  $S_{\bar{y}}^2 = \frac{s_y^2}{n} FCF$

Límite superior de intervalo de confianza:  $L_I = \bar{y} + \epsilon_\epsilon$

Límite inferior de intervalo de confianza:  $L_S = \bar{y} - \epsilon_\epsilon$

Tamaño de muestreo requerido:  $n_r = \frac{1}{\frac{E^2}{t^2 s_y^2} + \frac{1}{N}}$

#### IV.2.2.2.2. Descripción del método para cada grupo de fauna en el SA.

#### Mamíferos



Para la localización e identificación de especies, se realizaron recorridos en a lo largo de los transectos establecidos durante todo el día (Figura IV.37). Durante los recorridos se hizo una búsqueda de rastros, huellas y madrigueras, con el objetivo de realizar la búsqueda activa de los individuos de mamíferos silvestres que pudieran estar presentes en el área de estudio.

Como actividad complementaria a los recorridos realizados, en los sitios considerados como apropiados para una buena observación y captura temporal, se colocaron trampas tipo Sherman y Tomahawk, así como la colocación de redes de niebla y cámaras trampa para la captura he identificación de estas especies, las cuales permanecieron activas durante turnos diurnos para la obtención de información más confiable (Figura IV.36).



Figura IV.36. Colocación de trampas y redes ornitológicas (para aves).



**Figura IV. 37. Avistamiento de Mastofauna.**

## **Aves**

Para este grupo se utilizaron dos métodos:

- Realizar recorridos de observación.
- Colocación de redes de niebla.

Los recorridos a lo largo de los transectos se iniciaron mediante una caminata a partir de las 7 a.m. hasta las 10:00 a.m. y después de las 4:00 p.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo, dichos recorridos se realizaron en el área de los transectos determinados para el Sistema Ambiental.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares, una cámara fotográfica para la captura ilustrativa de cada especie encontrada durante la caminata, así como también se usó cuaderno de notas. Así mismo, se realizó la identificación de especies por medio del canto, huellas y nidos (Figura IV.38).

Posteriormente y con base en la experiencia del personal se identificaron las especies, con el apoyo de guías de campo.



**Figura IV. 38. Avistamiento de aves dentro del SA.**

## Reptiles

Este grupo faunístico presenta un comportamiento diario, que como ya se mencionó los mejores horarios para la observación de las especies que ocupan el área de estudio (SA), es de 9 a 11 de la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol, posteriormente en función de la territorialidad que tengan se desplazan para alimentarse.

Para el estudio de este grupo también se utilizó la técnica de búsqueda activa, en la cual se realizaron recorridos en el interior de los transectos revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de especies de reptiles.

Cada vez que se observó un individuo se le identificó con la ayuda de guías de campo y/o con manuales previamente elaborados, de igual forma se tomaron fotografías de los ejemplares encontrados.

Respecto a los transectos en franja, los principales factores que afectan la exactitud y precisión de los resultados que arrojan cuando se aplica la metodología, son los siguientes:

1. Qué tan conspicuos o visibles son los individuos.
2. Condiciones meteorológicas.
3. Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.

4. Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados
5. Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detectabilidad de los individuos.
6. Distancia desde el individuo o grupo avistado.

Por lo anterior se puede decir que la metodología aplicada para el muestreo de fauna fue idónea para los grupos faunísticos analizados ya que se siguió con estricto apego a esta, los resultados obtenidos, pueden asociarse principalmente a factores climáticos o condiciones físicas del ecosistema, así como del comportamiento mismo de la fauna.

En la Figura IV.39 se presenta la ubicación de los transectos, de igual forma en la Tabla IV.44 se muestran las coordenadas de dichos transectos, así como el tipo de vegetación correspondiente.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 "Los Rincones"

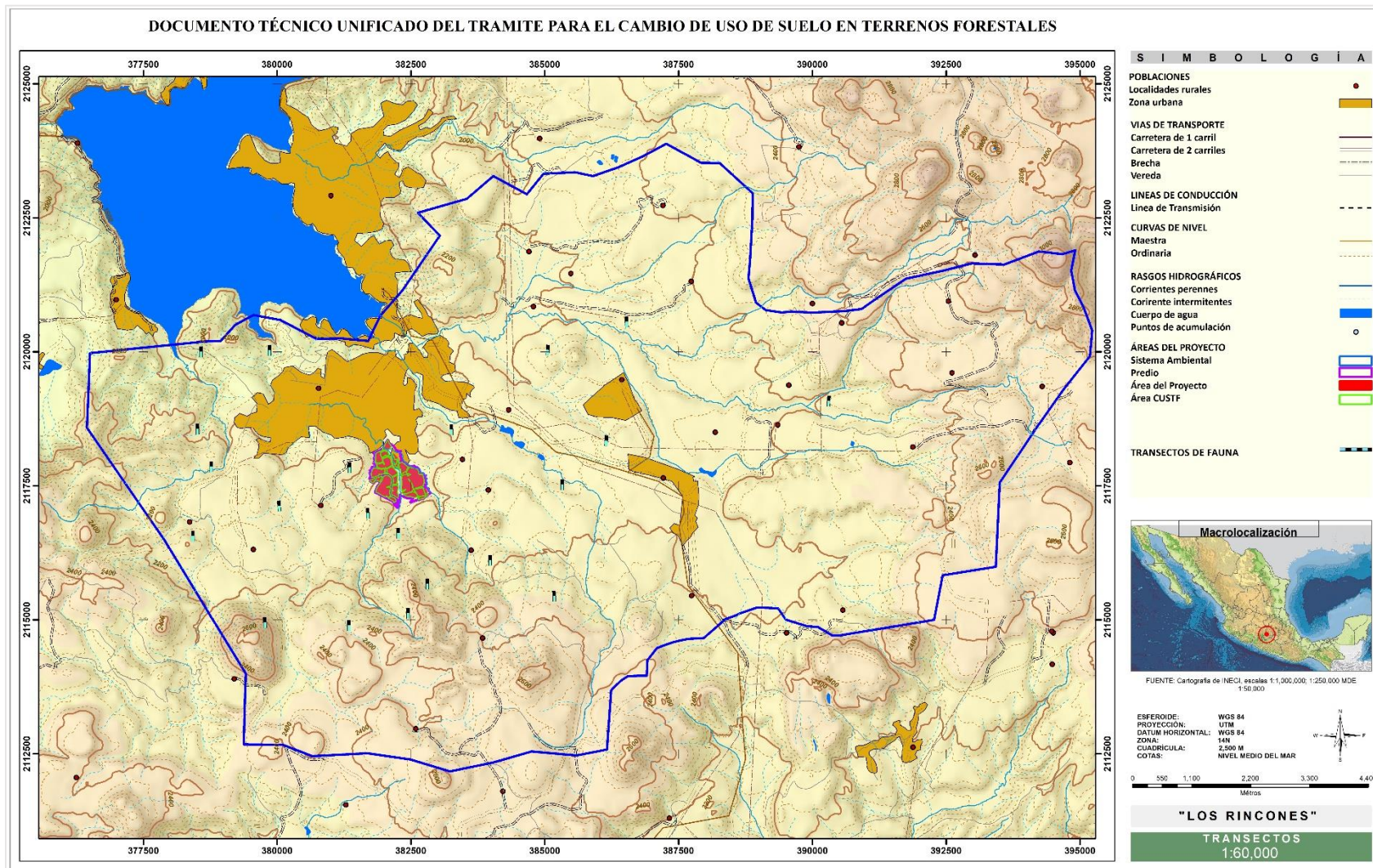


Figura IV. 39. Ubicación de los transectos dentro del SISTEMA AMBIENTAL (SA) delimitada.

Tabla IV. 44. Número de transectos y coordenadas del punto de comienzo y final de donde se realizó el muestreo de fauna silvestre en el SA delimitada.

TRANSECTO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	COORDENADAS UTM WGS84 (ZONA 14)				TIPO DE VEGETACIÓN
			INICIO		FINAL		
			X	Y	X	Y	
TMC1	200	30	381693.0701	2116892.265	381688.8716	2117092.607	BPQ
TMC2	200	30	381351.2883	2117745.289	381348.0160	2117945.260	BPQ
TMC3	200	30	379852.3168	2119928.174	379857.2421	2120128.495	BPQ
TMC4	200	30	378573.2547	2119897.913	378577.7308	2120098.108	BPQ
TMC5	200	30	378510.5297	2118457.261	378504.9038	2118657.028	BPQ
TMC6	200	30	378767.4540	2117754.905	378768.3769	2117954.819	BPQ
TMC7	200	30	380043.5430	2117024.572	380029.4725	2117224.453	BPQ
TMC8	200	30	378423.9607	2116463.936	378422.0331	2116663.443	BPQ
TMC9	200	30	379776.1226	2114848.396	379766.2036	2115048.216	BPQ
TMC10	200	30	381339.0592	2114790.820	381340.1078	2114991.253	BPQ
TMC11	200	30	382446.3944	2115018.835	382440.3982	2115218.718	BPQ
TMC12	200	30	382804.9539	2115569.454	382800.5244	2115769.472	BPQ
TMC13	200	30	382263.0427	2116519.429	382262.6529	2116719.346	BPQ
TMC14	200	30	385178.5616	2115342.817	385170.1551	2115542.526	BPQ
TMC15	200	30	383979.8677	2116012.151	383975.7073	2116211.908	BPQ
TMC16	200	30	385326.2002	2117426.498	385323.0394	2117625.973	BPQ
TMC17	200	30	386142.3605	2118242.185	386152.3982	2118442.045	BPQ
TMC18	200	30	390297.1422	2118982.377	390309.4544	2119182.395	BPQ
TMC19	200	30	386534.3914	2120464.152	386518.9908	2120663.966	BPQ
TMC20	200	30	385051.0334	2119933.078	385058.0225	2120133.245	BPQ
TMC21	200	30	383253.1162	2118448.082	383249.7218	2118648.244	BPQ

#### IV.2.2.2.3. Riqueza potencial de fauna silvestre.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se puede afirmar que la fauna potencial que puede distribirse en el SISTEMA AMBIENTAL en estudio se compone de especies de vertebrados pertenecientes al grupo de ornitofauna con 24 especies, seguido del grupo de mastofauna con 10 especies y 8 especies de herpetofauna (Tabla IV.45).

Tabla IV. 45. Representatividad de los principales vertebrados terrestres, cuya distribución potencial corresponde al SISTEMA AMBIENTAL.

Grupo faunístico	Especies	Categoría de riesgo	Endémica
------------------	----------	---------------------	----------

Ornitofauna	24	3	2
Mastofauna	10	0	0
Herpetofauna	8	0	5
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>9</b>

**Riqueza potencial de aves en el SA.**

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en documentos técnicos y en la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la riqueza potencial de aves en el SA en estudio es la que se muestra en la Tabla IV.46. Ahí se puede observar que de las especies registradas aproximadamente 6 de ellas se encuentran bajo estatus con alguna categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con tres bajo la categoría **A** (Amenazadas) y tres en categoría **Pr** (Bajo protección especial).

**Tabla IV. 46. Lista de fauna silvestre que potencialmente ocurre en el SA delimitada.**

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ornitofauna	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	No endémica
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	No endémica
	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero Americano	No endémica
	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	No endémica
	<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	No endémica
	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita	No endémica
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola Rojiza	No endémica
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	No endémica
	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	No endémica
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajero	No endémica
	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	No endémica
	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Café	No endémica
	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	Endémica
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	No endémica
	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	No endémica
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	No endémica
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	No endémica
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Tirano	No endémica

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	No endémica
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis Gregario	No endémica
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Gritón	No endémica
	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano	No endémica
	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verde amarillo	No endémica
	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-Hermosa Cara Blanca	No endémica
	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Rufa	No endémica
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	No endémica
	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Coronado	No endémica
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	No endémica
	<i>Granatellus venustus</i>	Gránatelo mexicano	No endémica
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	No endémica
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	No endémica
	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr (No Endémica)
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano	No endémica
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojo Rojo	No endémica
	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero Castaño	No endémica
	<i>Turdus migratorius</i>	Mirto Primavera	No endémica
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Gritón	No endémica
	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	No endémica
	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	No endémica
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca	No endémica
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota	No endémica
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	No endémica
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	No endémica
	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	No endémica
	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Neovolcánica	A (Endémica)
	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero Dorso Rayado	No endémica
<b>Mastofauna</b>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	No endémica
	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	No endémica
	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	No endémica
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	No endémica



Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón	No endémica
	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata	No endémica
	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Ratón	No endémica
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	No endémica
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	No endémica
	<i>Nasua narica</i>	Tejón	No endémica
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No endémica
	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	No endémica
	<i>Myotis thysanodes</i>	Murciélago	No endémica
Herpetofauna	<i>Rhinella marina</i>	Sapo Gigante	No endémica
	<i>Ollotis occidentalis</i>	Sapo	Endémica
	<i>Graugastor occidentalis</i>	Rana	No endémica
	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Ranita Verde	Endémica
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	No endémica
	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	Guecko	No endémica
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Roño	No endémica
	<i>Anolis liogaster</i>	Lagartija	Endémica
	<i>Aspidoscelis communis</i>	Lagartija	Pr (Endémica)
	<i>Leptophis diplotropis</i>	Bejuquilla	A (Endémica)
	<i>Pituophis lineatucollis</i>	Cincuate	No endémica
	<i>Salvadora mexicana</i>	Cuijera	E (Endémica)
	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Culebrilla Ciega	No endémica
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Jicamilla	A (No endémica)
<i>Crotalus durissus</i>	Víbora De Cascabel	Pr (Endémica)	

\*A: Amenazada; Pr: Sujeta a Protección especial.

#### IV.2.2.2.4. Resultados de los muestreos de campo.

De acuerdo con la información recabada de campo a continuación se presentan los resultados obtenidos para cada grupo faunístico muestreado dentro del SA delimitada para el estudio.

### Bosque de Pino-Encino.

Durante el muestreo de fauna silvestre realizado en la vegetación de Bosque de Pino-Encino dentro del SA, se registraron: 41 especies de vertebrados. El grupo mejor representado es el de ornitofauna con 26 especies, cuando los grupos de mastofauna y herpetofauna presentaron un número de 8 y 7 especies cada grupo respectivamente (Tabla IV.47).

Tabla IV. 47. Representatividad de los principales vertebrados terrestres, registrados durante el inventario de fauna silvestre en la unidad de análisis (SA).

Grupo faunístico	Especies	Categoría de riesgo	Endémica
Ornitofauna	24	3	2
Mastofauna	10	0	0
Herpetofauna	8	0	5

### Ornitofauna

En la Tabla IV.45 se muestra la riqueza de especies de aves, registradas en los sitios de muestreo en el SA, se avistaron a 26 especies. De las especies obtenidas *Dendrortyx macroura*, *Passerina ciris* y *Butea albonotatus* se encuentran listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo el estatus de la categoría de riesgo de **A= Amenazada** y **Pr= Sujeta a Protección especial**, respectivamente tal y como se muestra en la Tabla IV.48.

Tabla IV. 48. Lista de aves que se registraron en los sitios de muestreo en el SA dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino.

Nombre Científico	No. De individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Bubo virginianus</i>	5	
<i>Buteo albonotatus</i>	6	Pr
<i>Buteo brachyurus</i>	11	
<i>Columbina inca</i>	37	
<i>Columbina passerina</i>	35	
<i>Coragyps atratus</i>	13	
<i>Cyananthus latirostris</i>	9	
<i>Dendrortyx macroura</i>	7	A
<i>Hirundo rustica</i>	19	

Nombre Científico	No. De individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010
Melanerpes formicivorus	19	
Molothrus aeneus	4	
Passer domesticus	260	
Passerina caerulea	10	
Passerina ciris	10	Pr
Piranga rubra	20	
Pyrocephalus rubinus	24	
Quiscalus mexicanus	43	
Toxostoma curvirostre	17	
Tyrannus melancholicus	13	
Tyrannus vociferans	5	
Vireo flavoviridis	6	
Volatinia jacarina	9	
Zenaida asiatica	69	
Zenaida macroura	75	

\*A: Amenazada. Pr: Sujeta a Protección especial.

## Mastofauna

Con base en el muestreo realizado en el SA, en la Tabla IV.49. se muestra la riqueza de especies obtenidas para el grupo de mamíferos presentes dentro del ecosistema de Bosque de Pino- Encino, , representados por 10 especies diferentes, no habiendo registro alguna de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo estatus con categoría de riesgo.

Tabla IV. 49. Lista de Mamíferos que se registraron en los sitios de muestreo en el SA.

Nombre Científico	No. De individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Bassariscus astutus</i>	26	---
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	9	---
<i>Didelphis virginiana</i>	42	---
<i>Nasua narica</i>	3	---
<i>Neotoma mexicana</i>	57	---
<i>Procyon lotor</i>	3	---
<i>Sciurus aureogaster</i>	92	---

<i>Sylvilagus cunicularius</i>	101	---
<i>Tadarida brasiliensis</i>	6	---
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5	---

## Herpetofauna

En la Tabla IV.50 se da a conocer la riqueza de especies de reptiles y anfibios que se registraron en los sitios de muestreo en el SA, dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino se encontraron 8 especies. De dichas especies avistadas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV. 50. Lista de Anfibios y Reptiles que se registraron en los sitios de muestreo en el SA.

Nombre Científico	No. De individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Conopsis nasus</i>	10	---
<i>Hemidactylus frenatus</i>	12	---
<i>Hyla Eximia</i>	47	---
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	125	---
<i>Pituophis lineaticollis</i>	6	---
<i>Sceloporus aeneus</i>	73	---
<i>Sceloporus torquatus</i>	60	---
<i>Storeria storerioides</i>	5	---

### IV.2.2.2.5. Parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equidad por especies de fauna en el SA.

Para poder realizar un análisis de diversidad de fauna dentro del SA fue necesario evaluar variables como el número de individuos avistados Con base en tipología (excreta, huella, avistamiento y evidencia auditiva). Esto nos llevó a poder calcular la riqueza de especies, índice de Shannon-Wiener e índice de Equidad de Pielou.

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del área de estudio (SA), fueron capturados en hoja de cálculo Excel, en donde se obtuvieron los datos de una forma resumida, lo que nos permitió hacer cálculos de los diferentes índices de diversidad, que posteriormente se presentarán mediante el uso de tablas, gráficas. etc.

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la Equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad, es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon-Wiener (H'), que para el caso presente del proyecto denominado "Los rincones", se utilizó este último (Índice de Shannon-Wiener <H'>).

Con el propósito de ampliar la descripción de la metodología utilizada para la obtención del índice de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou para fauna del SA, en los siguientes apartados se realizará una descripción detallada de dichas metodologías, iniciando primeramente con aquella que permitió obtener el Índice de Shannon-Wiener para fauna y en seguida Equitatividad de Pielou:

#### **Índice de Shannon-Wiener.**

Este es el índice más utilizado en ecología para comparar y describir la diversidad de comunidades, así como para denotar cambios sucesionales.

La metodología utilizada para el cálculo del índice de Shannon-Wiener de la fauna presente dentro del SA en estudio, se llevó a cabo bajo los principios que definen dicho concepto, el cual ayuda a describir la diversidad de comunidades, así como para denotar la riqueza de la zona.

El Índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mediante la siguiente fórmula se realizan los cálculos, (House P., et al 2006).

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

Dónde:

**p<sub>i</sub>**= abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

$\ln$  = Logaritmo natural de pi.

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5, donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) indica que hay mayor diversidad de especies.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H_{\min} = 0, H'_{\max} = \ln S$$

Como  $p_i$  es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 0. Para cualquier base al logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo (House P., et al 2006).

### Uniformidad de Pielou

Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede interesar exclusivamente la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de las especies, y no tanto cuantas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada en algunos libros equitatividad) de una comunidad mediante una ecuación sencilla usando el índice de Pielou:

$$\text{Pielou } J = H/\ln(S)$$

Dónde:

$H$  = Índice de diversidad de Shannon – Wiener

$S$  = Número de especies (o riqueza)

$\ln$  = Logaritmo natural

Al igual que con la diversidad el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella M.B., et al., 2012).

De acuerdo con lo anterior se puede concluir que el procedimiento metodológico para la obtención del Índice de Shannon-Wiener fue mediante la aplicación del logaritmo natural (ln) a la densidad relativa (pi) de cada una de las especies registradas para la comunidad faunística en estudio, posteriormente al resultado anterior se multiplicó de nuevo por la densidad relativa de la especie (pi), obteniéndose con ello el valor de índice de Shannon-Wiener, y para la equitatividad de Pielou solamente se divide el índice de Shannon-Wiener/Ln de la riqueza (S). Al respecto se anexa la hoja de cálculo en formato Excel "**Calculos de Fauna en el SA**".

### Densidad

Para el cálculo de la densidad de fauna silvestre se utilizó la siguiente fórmula, esta propuesta por Gallina y López, 2011:

$$D = n/2wL$$

Dónde:

D = Densidad

W = Ancho medio del transecto

L = Longitud total del transecto

#### IV.2.2.2.6. Estimación de índices de diversidad y equidad en el SA.

Con base en el análisis de la información recabada de campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de biodiversidad divididos por grupo faunístico.

### Ornitofauna

De acuerdo con la información recabada, se registró un total de 26 especies, con un total de 84 individuos avistados. De esta manera al aplicar la metodología antes descrita se obtuvieron los siguientes valores de densidad para el cálculo de la diversidad faunística (Tabla IV.51).

Tabla IV. 51. Registros de Ornitofauna en el SA.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km2)	Abundancia Relativa	*2WL
1	Bubo virginianus	5	79.365	0.689	0.063
2	Buteo albonotatus	6	95.238	0.826	0.063
3	Buteo brachyurus	11	174.603	1.515	0.063
4	Columbina inca	37	587.302	5.096	0.063
5	Columbina passerina	35	555.556	4.821	0.063
6	Coragyps atratus	13	206.349	1.791	0.063
7	Cyananthus latirostris	9	142.857	1.240	0.063
8	Dendrortyx macroura	7	111.111	0.964	0.063
9	Hirundo rustica	19	301.587	2.617	0.063
10	Melanerpes formicivorus	19	301.587	2.617	0.063
11	Molothrus aeneus	4	63.492	0.551	0.063
12	Passer domesticus	260	4126.984	35.813	0.063
13	Passerina caerulea	10	158.730	1.377	0.063
14	Passerina ciris	10	158.730	1.377	0.063
15	Piranga rubra	20	317.460	2.755	0.063
16	Pyrocephalus rubinus	24	380.952	3.306	0.063
17	Quiscalus mexicanus	43	682.540	5.923	0.063
18	Toxostoma curvirostre	17	269.841	2.342	0.063
19	Tyrannus melancholicus	13	206.349	1.791	0.063
20	Tyrannus vociferans	5	79.365	0.689	0.063
21	Vireo flavoviridis	6	95.238	0.826	0.063
22	Volatinia jacarina	9	142.857	1.240	0.063
23	Zenaida asiatica	69	1095.238	9.504	0.063
24	Zenaida macroura	75	1190.476	10.331	0.063
<b>Total</b>		<b>726</b>	<b>11523.80952</b>	<b>100</b>	<b>1.512</b>

**Nota: \*2WL es igual a la superficie muestreada; AR: Abundancia Relativa.**

Para una representación más clara de la densidad de dichas especies, a continuación, se muestra una gráfica de los individuos observados durante el recorrido realizado (Figura IV.40).



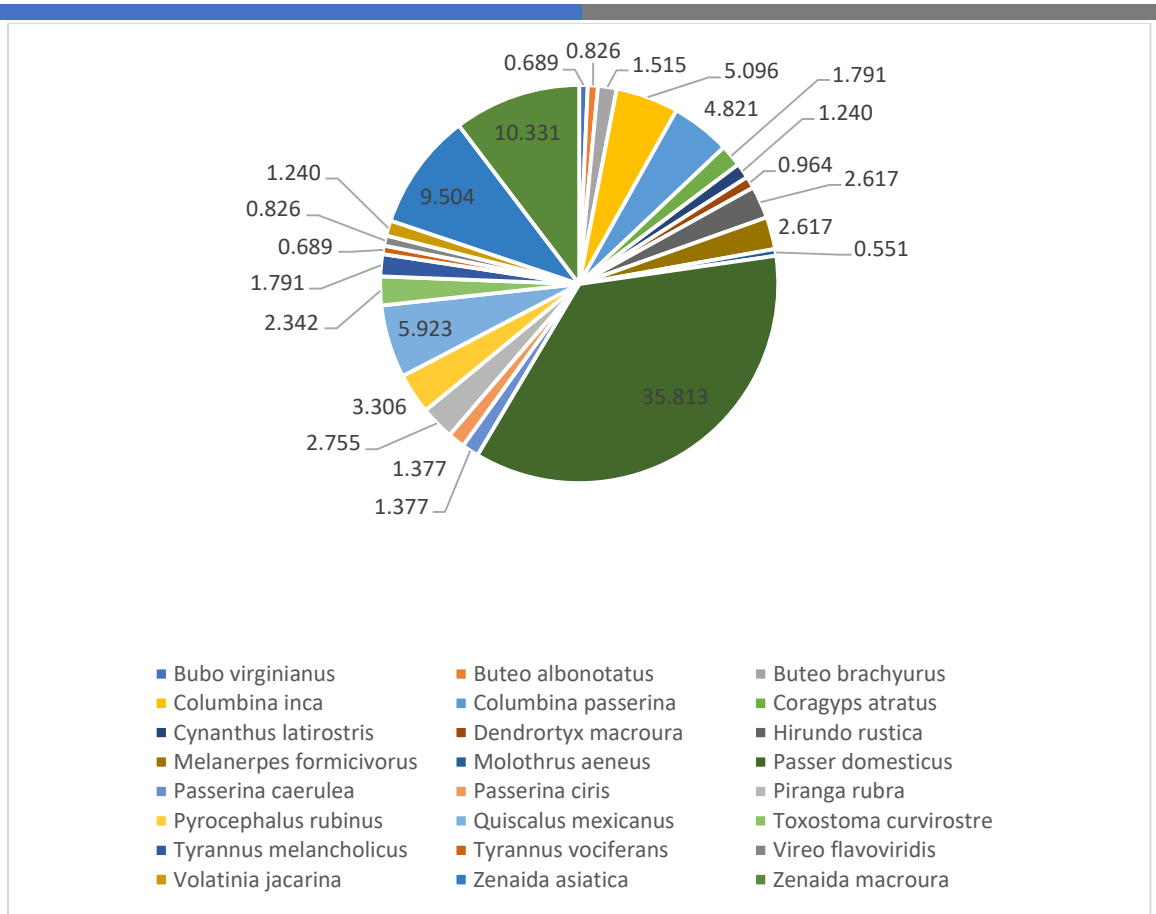


Figura IV. 4014. Proporción de la abundancia relativa de Ornitofauna registrada en el SA.

En la gráfica se puede notar que las especies registradas durante el muestreo, las que presenta la mayor abundancia es *Passer domesticus* representada con el 35.813%.

Para la determinación del índice de biodiversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por km<sup>2</sup>, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla IV.52.

Tabla IV. 52. Índice de diversidad de Ornitofauna para el SA en estudio.

No.	Especie	Densidad (km2)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Bubo virginianus	79.365	0.007	-4.978	0.034
2	Buteo albonotatus	95.238	0.008	-4.796	0.040
3	Buteo brachyurus	174.603	0.015	-4.190	0.063
4	Columbina inca	587.302	0.051	-2.977	0.152
5	Columbina passerina	555.556	0.048	-3.032	0.146
6	Coragyps atratus	206.349	0.018	-4.023	0.072

7	<i>Cynanthus latirostris</i>	142.857	0.012	-4.390	0.054
8	<i>Dendrortyx macroura</i>	111.111	0.010	-4.642	0.045
9	<i>Hirundo rustica</i>	301.587	0.026	-3.643	0.095
10	<i>Melanerpes formicivorus</i>	301.587	0.026	-3.643	0.095
11	<i>Molothrus aeneus</i>	63.492	0.006	-5.201	0.029
12	<i>Passer domesticus</i>	4126.984	0.358	-1.027	0.368
13	<i>Passerina caerulea</i>	158.730	0.014	-4.285	0.059
14	<i>Passerina ciris</i>	158.730	0.014	-4.285	0.059
15	<i>Piranga rubra</i>	317.460	0.028	-3.592	0.099
16	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	380.952	0.033	-3.409	0.113
17	<i>Quiscalus mexicanus</i>	682.540	0.059	-2.826	0.167
18	<i>Toxostoma curvirostre</i>	269.841	0.023	-3.754	0.088
19	<i>Tyrannus melancholicus</i>	206.349	0.018	-4.023	0.072
20	<i>Tyrannus vociferans</i>	79.365	0.007	-4.978	0.034
21	<i>Vireo flavoviridis</i>	95.238	0.008	-4.796	0.040
22	<i>Volatinia jacarina</i>	142.857	0.012	-4.390	0.054
23	<i>Zenaida asiatica</i>	1095.238	0.095	-2.353	0.224
24	<i>Zenaida macroura</i>	1190.476	0.103	-2.270	0.235
<b>Total</b>		<b>11523.81</b>	<b>1.00</b>	<b>-91.50</b>	<b>2.44</b>

Con base en los datos presentados anteriormente se tiene que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es de 2.44, lo que nos indica que el grupo de aves en el ecosistema de Bosque de Pino-Encino es considerado como diversidad media.

De acuerdo con este índice se calculó la equitatividad de especies (Tabla IV.53).

Tabla IV. 53. Índices de diversidad de Ornitofauna en el SA.

Riqueza específica (S)	24
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.44
Diversidad máxima (H max)	3.18
Equidad de Pielou (J)	0.77
Diferencia diversidad	0.74

Como se dijo anteriormente, la diversidad de este grupo es alta dado el valor obtenido de 2.44, mientras que la equitatividad presente es de 0.77, lo cual refleja que las especies registradas tienden a presentar una abundancia muy similar, pero con la existencia de una especie dominante.

## Mastofauna

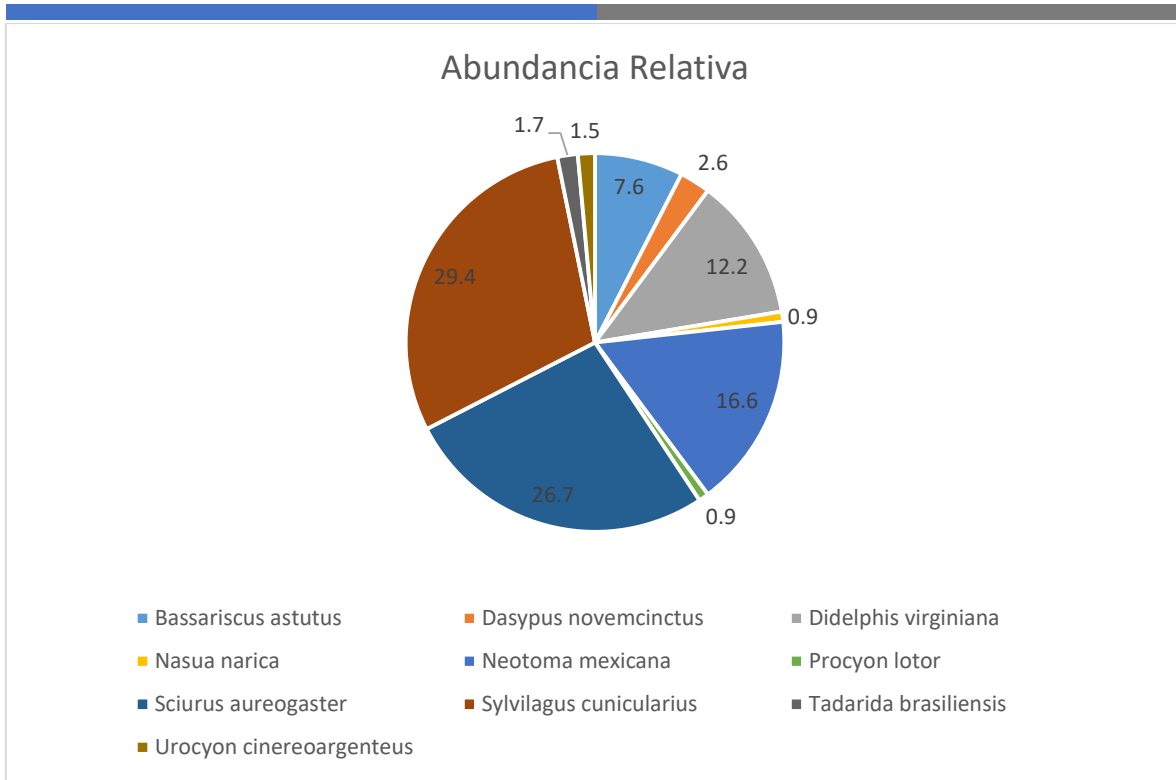
Para este grupo faunístico se tiene una riqueza específica de 8 especies, se un total de 10 individuos avistados, dentro de la vegetación de Bosque de **Pino-Encino** (Tabla IV.54).

Tabla IV. 54. Registros de mastofauna en el SA.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km <sup>2</sup> )	Abundancia Relativa	*2WL
1	Bassariscus astutus	26	413	7.6	0.063
2	Dasyopus novemcinctus	9	143	2.6	0.063
3	Didelphis virginiana	42	667	12.2	0.063
4	Nasua narica	3	48	0.9	0.063
5	Neotoma mexicana	57	905	16.6	0.063
6	Procyon lotor	3	48	0.9	0.063
7	Sciurus aureogaster	92	1460	26.7	0.063
8	Sylvilagus cunicularius	101	1603	29.4	0.063
9	Tadarida brasiliensis	6	95	1.7	0.063
10	Urocyon cinereoargenteus	5	79	1.5	0.063
<b>Total</b>		<b>344</b>	<b>5460.31746</b>	<b>100</b>	<b>0.63</b>

**Nota: \*2WL es igual a la superficie muestreada; AR: Abundancia Relativa.**

En la Figura IV.41 se presenta una gráfica con la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el recorrido realizado en el SA dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos.



**Figura IV. 4115. Proporción de la abundancia relativa de Mastofauna registrada en el SA.**

De acuerdo con la gráfica anterior, las especies que presentaron la mayor abundancia fueron *Sylvilagus cunicularius* y *Sciurus aureogaster* representadas con el 29.4 y 26.7 % respectivamente.

Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los resultados de diversidad para este grupo faunístico que se indican en la Tabla IV.55.

**Tabla IV. 55. Índice de diversidad de mastofauna en el SA.**

No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	Bassariscus astutus	413	0.076	-2.583	0.20
2	Dasyopus novemcinctus	143	0.026	-3.643	0.10
3	Didelphis virginiana	667	0.122	-2.103	0.26
4	Nasua narica	48	0.009	-4.742	0.04
5	Neotoma mexicana	905	0.166	-1.798	0.30
6	Procyon lotor	48	0.009	-4.742	0.04
7	Sciurus aureogaster	1460	0.267	-1.319	0.35
8	Sylvilagus cunicularius	1603	0.294	-1.226	0.36

9	Tadarida brasiliensis	95	0.017	-4.049	0.07
10	Urocyon cinereoargenteus	79	0.015	-4.231	0.06
<b>Total</b>		<b>5460</b>	<b>1.0</b>	<b>-</b>	<b>1.77</b>

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior se obtuvo que la diversidad faunística para el grupo de mamíferos corresponde a 1.77 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener, este índice nos indica que la diversidad es considerada como media.

Así mismo de acuerdo con este índice se obtuvo la equitatividad de Pielou el cual se presenta en la Tabla IV.56.

Tabla IV. 56. Índices de diversidad de mastofauna en el SA.

Riqueza específica (S)	10
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.77
Diversidad máxima (H max)	2.30
Equidad de Pielou (J)	0.77
Diferencia diversidad	0.53

Para este grupo faunístico la equitatividad de especies fue de 0.77, este valor indica que la equitatividad de especies es alta, pero con una marcada dominancia de alguna especie

## Herpetofauna

De acuerdo con el muestreo realizado en campo, para este grupo faunístico se registró un total de 7 especies con un total de 16 individuos avistados. De esta manera al aplicar la metodología antes descrita se obtuvieron los siguientes valores de densidad para el cálculo de la diversidad faunística (Tabla IV.57).

Tabla IV. 57. Registros de Herpetofauna dentro de SA.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km <sup>2</sup> )	Abundancia Relativa	*2WL
1	<i>Conopsis nasus</i>	10	159	3.0	0.063
2	<i>Hemidactylus frenatus</i>	12	190	3.6	0.063
3	<i>Hyla Eximia</i>	47	746	13.9	0.063
4	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	125	1984	37.0	0.063
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	6	95	1.8	0.063
6	<i>Sceloporus aeneus</i>	73	1159	21.6	0.063
7	<i>Sceloporus torquatus</i>	60	952	17.8	0.063
8	<i>Storeria storerioides</i>	5	79	1.5	0.063
<b>Total</b>		<b>338</b>	<b>5365.08</b>	<b>100</b>	<b>0.504</b>

Con base en la información recabada, a continuación, se presenta una gráfica de la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el recorrido realizado en el SA dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino (Figura IV.42).

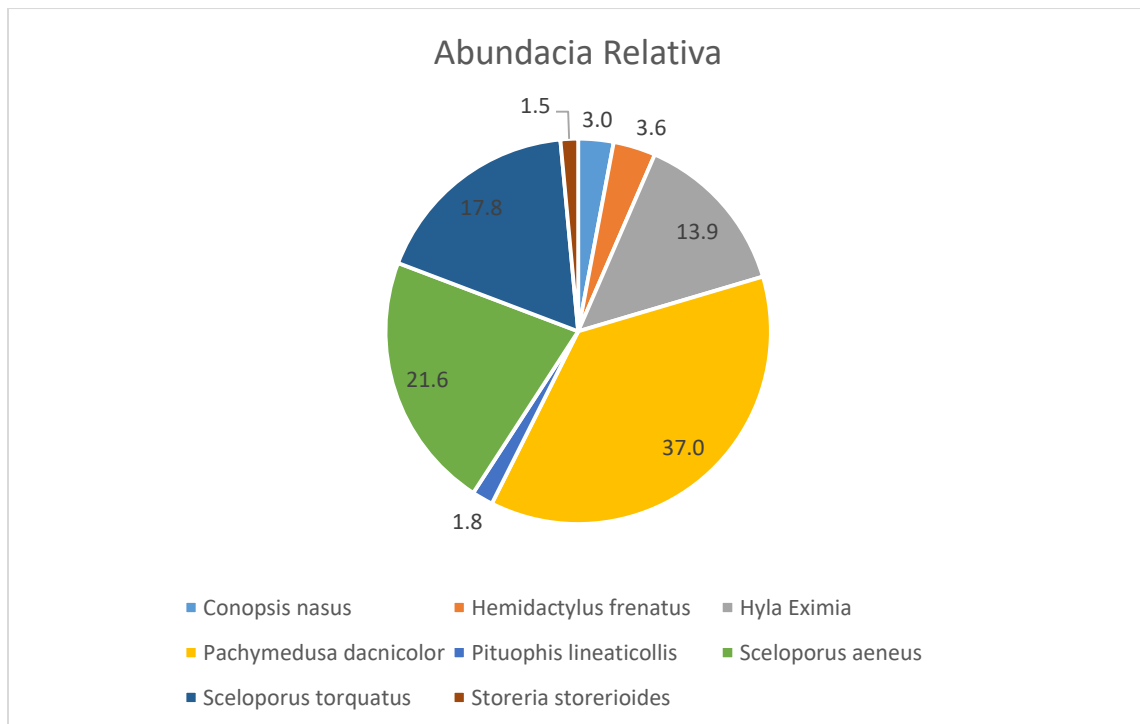


Figura IV. 42. Proporción de la abundancia relativa de Mastofauna registrada en el SA.

Como se muestra en la gráfica anterior, la especie que presenta la mayor abundancia dentro de este grupo faunístico es: *Pachymedusa dacnicolor* con 37%

Con base en la información obtenida en la tabla y gráfica anterior, se procedió a realizar el cálculo de los índices de diversidad para este grupo faunístico, los cuales se presentan en la Tabla IV.58.

Tabla IV. 58. Índice de diversidad de Herpetofauna en el SA.

No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	- PI*LN(PI)
1	<i>Conopsis nasus</i>	159	0.030	-3.520	0.10
2	<i>Hemidactylus frenatus</i>	190	0.036	-3.338	0.12
3	<i>Hyla Eximia</i>	746	0.139	-1.973	0.27
4	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	1984	0.370	-0.995	0.37
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	95	0.018	-4.031	0.07
6	<i>Sceloporus aeneus</i>	1159	0.216	-1.533	0.33
7	<i>Sceloporus torquatus</i>	952	0.178	-1.729	0.31
8	<i>Storeria storerioides</i>	79	0.015	-4.214	0.06
<b>Total</b>		<b>5365</b>	<b>1.00</b>	<b>-21.33</b>	<b>1.64</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente se tiene que el índice de diversidad de Shannon- Wiener es de 1.64, lo cual indica que el grupo de herpetofauna en el ecosistema de Bosque de Pino-Encino presenta una diversidad media de acuerdo con el rango establecido.

Con la obtención de este índice se procedió a calcular la equitatividad de especies, obteniendo así los resultados que se muestran en la Tabla IV.59.

Tabla IV. 59. Índices de diversidad de Herpetofauna en el SA.

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.64
Diversidad máxima (H max)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.79
Diferencia diversidad	0.44

## Conclusión

En la Tabla IV.60 se muestran los resultados por cada grupo faunístico de forma generalizada.

Tabla IV. 60. Índices de diversidad para tres grupos faunísticos.

	Ornitofauna	Mastofauna	Herpetofauna
Riqueza específica (S)	24	10	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.44	1.77	1.64
Diversidad máxima (H máx.)	3.18	2.30	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.77	0.77	0.79
Diferencia diversidad	0.74	0.53	0.44

Con base en los resultados obtenidos se puede decir que, para el ecosistema de Bosque de Pino-Encino, el grupo que presenta mayor riqueza está representado por el grupo de ornitofauna con una riqueza específica de 24 especies, cuando los grupos de mastofauna y herpetofauna se encuentran representados por 10 y 8 especies respectivamente cada grupo. Se puede observar lo mismo con los índices de diversidad de Shannon-Wiener, los cuales son 2.44, 1.77 y 1.64 respectivamente, presentándose una diversidad alta en el grupo de ornitofauna, mientras que los otros grupos cuentan con diversidad media de acuerdo con los rangos establecidos, mostrando mayor equitatividad en los datos el grupo de Herpetofauna con un valor de 0.79 considerado como uniformidad alta.

#### IV.2.2.2.7. Descripción del método para cada grupo de fauna en el Área del Proyecto:

##### Mamíferos

Para la localización e identificación de especies, se realizaron recorridos en a lo largo de los transectos establecidos durante todo el día. Durante los recorridos se hizo una búsqueda de rastros, huellas y madrigueras, con el objetivo de realizar la búsqueda activa de los individuos de mamíferos silvestres que pudieran estar presentes en el área de estudio.

Como actividad complementaria a los recorridos realizados, en los sitios considerados como apropiados para una buena observación y captura temporal, se colocaron trampas tipo Sherman y Tomahawk, para la captura he identificación de estas especies, las cuales permanecieron activas durante turnos diurnos para la obtención de información más confiable (Figura IV.43).





Figura IV. 43. Colocación de trampas Tomahawk, cámaras trampa, trampas Sherman y redes ornitológicas (para aves).



Figura IV. 44. Avistamiento de Mastofauna en el Área del Proyecto.

## Aves

Para este grupo se utilizaron dos métodos:

- Recorridos de observación.
- Colocación de redes de niebla.

Los recorridos a lo largo de los transectos se iniciaron mediante una caminata a partir de las 7 a.m. hasta las 10:00 a.m. y después de las 4:00 p.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo, dichos recorridos se realizaron en el área de los transectos determinados para la microcuenca.

En la observación de las aves se utilizaron binoculares, una cámara fotográfica para la captura ilustrativa de cada especie encontrada durante la caminata, así como también se usó cuaderno de notas. Así mismo, se realizó la identificación de especies por medio del canto, huellas y nidos.

Posteriormente y con base en la experiencia del personal se identificaron las especies, con el apoyo de guías de campo.



Figura IV. 45. Avistamiento de aves dentro del Área del Proyecto.

## Reptiles

Este grupo faunístico presenta un comportamiento diario, como ya se mencionó los mejores horarios para la observación de las especies que ocupan el área de estudio (Área del Proyecto), es de 9 a 11 de la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol, en función de la territorialidad que tengan se desplazan para alimentarse.

En el estudio de este grupo también se utilizó la técnica de búsqueda activa, en la cual se realizaron recorridos en el interior de los transectos revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de especies de reptiles.

Cada vez que se observó un individuo se le identificó con la ayuda de guías de campo y/o con manuales previamente elaborados, de igual forma se tomaron fotografías de los ejemplares encontrados. En la Figura IV.46 se puede ver un ejemplo de los reptiles avistados dentro del área del proyecto.



Figura IV. 166. Avistamiento de reptiles dentro del Área del Proyecto.

Respecto a los transectos en franja, los principales factores que afectan la exactitud y precisión de los resultados que arrojan cuando se aplica la metodología, son los siguientes:

1. Qué tan notables o visibles son los individuos.
2. Condiciones meteorológicas.
3. Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
4. Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados
5. Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detectabilidad de los individuos.
6. Distancia desde el individuo o grupo avistado.

Por lo anterior la metodología aplicada para el muestreo de fauna, fue idónea para los grupos faunísticos analizados ya que se siguió con estricto apego a esta, los resultados obtenidos, pueden asociarse principalmente a factores climáticos o condiciones físicas del ecosistema, así como del comportamiento mismo de la fauna.

En la Figura IV.47 se presenta la ubicación de los transectos, de igual forma en la Tabla IV.61 se muestran las coordenadas de dichos transectos, así como al tipo de vegetación al que corresponde.

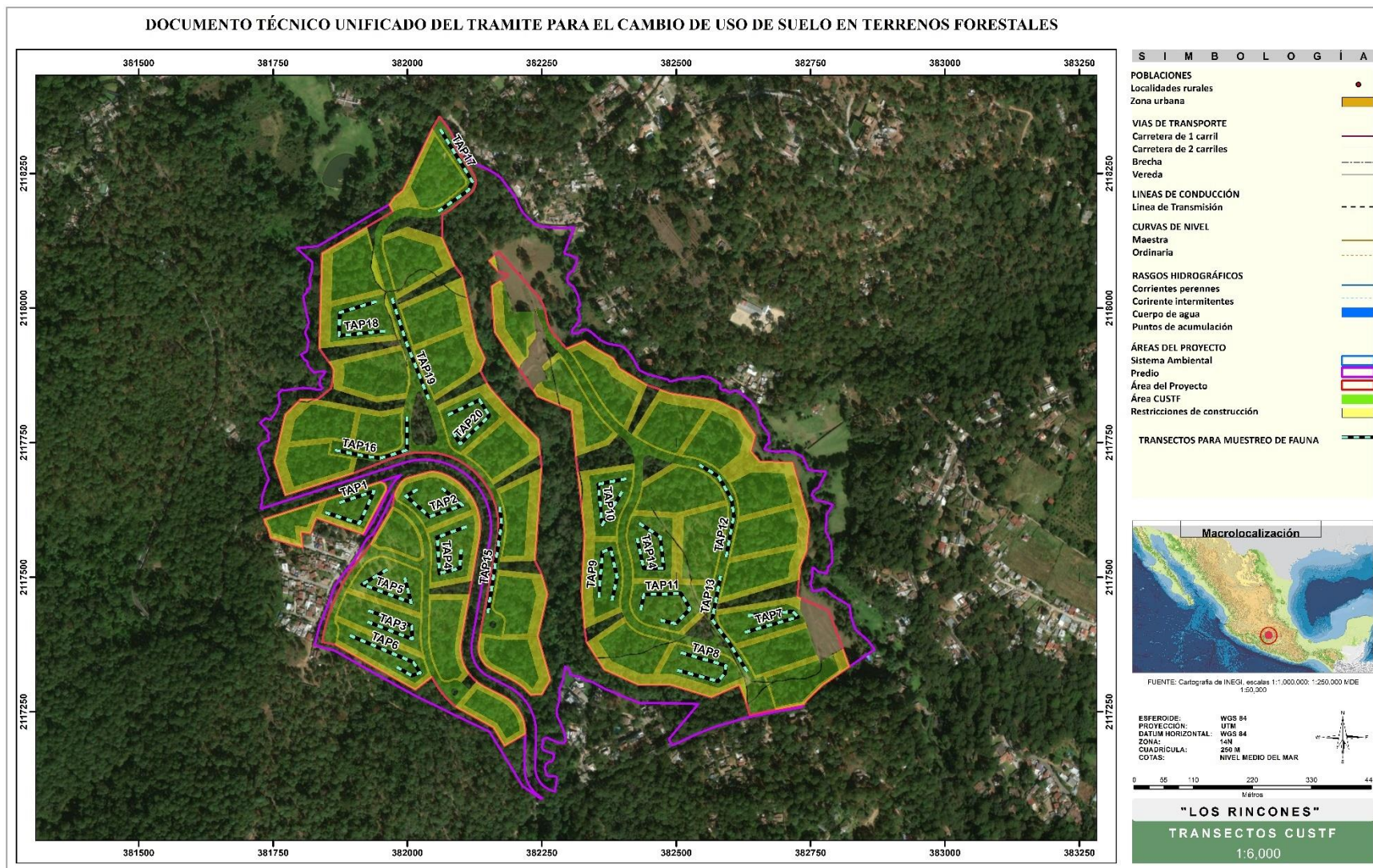


Figura IV. 47. Ubicación de los transectos dentro del Área del Proyecto.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Tabla IV. 61. Número de transectos y coordenadas del punto de muestreo de la fauna (inicio y final) en el Área del Proyecto.

TRANSECTO	COORDENADAS UTM WGS 84 (ZONA 14)			LONGITUD	ANCHO	TIPO DE VEGETACION
	VÉRTICE	X	Y			
TAP1	1	381873.6033	2117638.348	200	30	BPQ
	2	381937.9701	2117659.66			
	3	381910.5339	2117599.786			
	4	381847.2153	2117620.382			
TAP2	1	382018.9929	2117663.214	200	30	BPQ
	2	381996.8955	2117650.944			
	3	382041.3435	2117612.509			
	4	382079.1109	2117625.724			
	5	382102.9977	2117633.395			
	6	382064.1572	2117665.454			
TAP3	1	381926.9549	2117438.03	200	30	BPQ
	2	382008.033	2117409.83			
	3	382008.9505	2117384.94			
	4	381925.5608	2117417.301			
TAP4	1	382110.2272	2117594.088	200	30	BPQ
	2	382055.2477	2117574.068			
	3	382059.4933	2117507.306			
	4	382097.7032	2117516.631			
	5	382099.9351	2117551.307			
TAP5	1	381962.8547	2117514.647	200	30	BPQ
	2	381915.8603	2117486.814			
	3	382007.024	2117452.754			

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

	4	381994.9932	2117499.26			
TAP6	1	381892.8202	2117391.91	200	30	BPQ
	2	382011.2072	2117341.858			
	3	382023.7808	2117322.197			
	4	382007.4896	2117317.355			
	5	381980.3774	2117333.058			
TAP7	1	382627.5388	2117397.509	200	30	BPQ
	2	382726.6182	2117426.067			
	3	382716.7963	2117436.341			
	4	382633.2287	2117428.464			
TAP8	1	382508.2422	2117360.013	200	30	BPQ
	2	382592.6808	2117335.808			
	3	382590.4836	2117320.822			
	4	382577.2631	2117306.788			
	5	382501.8294	2117327.328			
TAP9	1	382356.046	2117462.205	200	30	BPQ
	2	382362.55	2117546.73			
	3	382378.0493	2117553.19			
	4	382389.9101	2117500.245			
	5	382380.4331	2117456.484			
TAP10	1	382407.2228	2117682.926	200	30	BPQ
	2	382355.153	2117672.729			
	3	382362.4077	2117597.113			
	4	382399.4519	2117658.932			
TAP11	1	382434.0317	2117438.719	200	30	BPQ

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

	2	382439.637	2117467.862			
	3	382508.6857	2117469.69			
	4	382525.8933	2117441.356			
	5	382499.3973	2117413.73			
	6	382470.7993	2117420.075			
TAP12	1	382592.8261	2117537.515	200	30	BPQ
	2	382598.7651	2117569.588			
	3	382607.2825	2117613.953			
	4	382602.8324	2117645.158			
	5	382578.4655	2117687.389			
	6	382542.931	2117708.852			
TAP13	1	382632.093	2117324.811	200	30	BPQ
	2	382597.1762	2117379.959			
	3	382566.821	2117421.058			
	4	382582.4007	2117502.769			
TAP14	1	382431.0899	2117600.41	200	30	BPQ
	2	382470.5687	2117574.629			
	3	382476.8076	2117516.506			
	4	382439.5118	2117516.744			
	5	382427.2556	2117572.261			
TAP15	1	382171.5665	2117630.857	200	30	BPQ
	2	382175.1171	2117600.074			
	3	382149.5292	2117433.343			
TAP16	1	381865.2878	2117736.097	200	30	BPQ
	2	381924.626	2117724.267			



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

	3	381949.5949	2117721.029			
	4	381999.0841	2117736.114			
	5	381998.9731	2117798.311			
TAP17	1	382061.1149	2118332.203	200	30	BPQ
	2	382120.7509	2118235.16			
	3	382113.5987	2118219.017			
	4	382057.3649	2118179.419			
TAP18	1	381942.798	2118012.367	200	30	BPQ
	2	381874.359	2117991.828			
	3	381872.6142	2117948.676			
	4	381958.8633	2117957.503			
TAP19	1	381971.1493	2118018.363	200	30	BPQ
	2	381998.6423	2117933.883			
	3	382039.5215	2117830.88			
TAP20	1	382075.2844	2117801.419	200	30	BPQ
	2	382134.2163	2117829.143			
	3	382152.3179	2117800.475			
	4	382098.1927	2117747.328			
	5	382084.7024	2117769.038			

**\*APT: Área del Proyecto \_ Transecto.**

#### IV.2.2.2.8. Resultados de los muestreos de campo.

De acuerdo con la información recabada de campo, a continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada grupo faunístico muestreado dentro del Área del CUSTF.

#### Bosque de Pino-Encino.

Durante el muestreo de fauna silvestre realizado en la vegetación de Bosque de Pino-Encino dentro del Área del Proyecto, se registraron: 39 especies de vertebrados. El grupo mejor representado es el de ornitofauna con 22 especies, cuando los grupos de mastofauna y herpetofauna presentaron un número de 9 y 8 especies cada grupo respectivamente (Tabla IV.62).

Tabla IV. 62. Representatividad de los principales vertebrados terrestres, registrados durante el inventario de fauna silvestre en la unidad de análisis (Área del Proyecto).

Grupo faunístico	Especies	Categoría de riesgo	Endémica
Ornitofauna	22	2	2
Mastofauna	9	0	0
Herpetofauna	8	0	5

#### Ornitofauna

En la Tabla IV.63 se muestra la riqueza de especies de aves, registradas en los sitios de muestreo en el Área del Proyecto, se encontraron 14 especies. De las especies obtenidas *Passerina ciris* y *Buteo albonotatus* se encuentran listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo el estatus de la categoría de riesgo **Pr= Sujeta a Protección especial**.

Tabla IV. 63. Lista de aves que se registraron en los sitios de muestreo en el Área del Proyecto dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino.

No.	Nombre Científico	No. De individuos
1	<i>Buteo albonotatus</i>	2
2	<i>Buteo brachyurus</i>	11
3	<i>Columbina inca</i>	37
4	<i>Columbina passerina</i>	35
5	<i>Coragyps atratus</i>	13
6	<i>Cyanthus latirostris</i>	4

No.	Nombre Científico	No. De individuos
7	<i>Hirundo rustica</i>	10
8	<i>Melanerpes formicivorus</i>	19
9	<i>Molothrus aeneus</i>	4
10	<i>Passer domesticus</i>	233
11	<i>Passerina caerulea</i>	8
12	<i>Passerina ciris</i>	10
13	<i>Piranga rubra</i>	19
14	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	18
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	34
16	<i>Toxostoma curvirostre</i>	14
17	<i>Tyrannus melancholicus</i>	7
18	<i>Tyrannus vociferans</i>	5
19	<i>Vireo flavoviridis</i>	4
20	<i>Volatinia jacarina</i>	6
21	<i>Zenaida asiatica</i>	62
22	<i>Zenaida macroura</i>	58
<b>Total</b>		<b>613</b>

## Mastofauna

Con base en el muestreo realizado en el Área del Proyecto, en la Tabla IV.64, se muestra la riqueza de especies obtenidas para el grupo de mamíferos presentes dentro del ecosistema de Bosque de Pino-Encino, donde se registraron 9 especies diferentes, sin registro alguno de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo estatus con categoría de riesgo.

Tabla IV. 64. Lista de Mamíferos que se registraron en los sitios de muestreo en el Área del Proyecto.

No.	Nombre Científico	No. De individuos
1	<i>Bassariscus astutus</i>	20
2	<i>Dasypus novemcinctus</i>	7
3	<i>Didelphis virginiana</i>	16
4	<i>Nasua narica</i>	3
5	<i>Neotoma mexicana</i>	41
6	<i>Procyon lotor</i>	2

7	<i>Sciurus aureogaster</i>	47
8	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	57
9	<i>Tadarida brasiliensis</i>	3
<b>Total</b>		<b>196</b>

## Herpetofauna

En la Tabla IV.65, se da a conocer la riqueza de especies de reptiles y anfibios que se registraron en los sitios de muestreo en el Área del Proyecto, dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino. El número de especies son 8. De dichas especies avistadas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría.

Tabla IV. 65. Lista de Anfibios y Reptiles que se registraron en los sitios de muestreo en el SA.

No.	Nombre científico	No. De individuos
1	<i>Conopsis nasus</i>	11
2	<i>Hemidactylus frenatus</i>	10
3	<i>Hyla Eximia</i>	19
4	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	51
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	6
6	<i>Sceloporus aeneus</i>	46
7	<i>Sceloporus torquatus</i>	11
8	<i>Storeria storerioides</i>	7
	<b>Total</b>	<b>161</b>

### IV.2.2.2.9. Parámetros bióticos y estimación de índices de diversidad y equidad por especies de fauna en el Área del Proyecto.

Para poder realizar un análisis de diversidad de fauna dentro del Área del Proyecto fue necesario evaluar variables como el número de individuos avistados Con base en tipología (Excreta, huella, avistamiento y evidencia auditiva). Esto nos llevó a poder calcular la riqueza de especies, índice de Shannon-Wiener e índice de Equidad de Pielou.

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del área de estudio (Área del Proyecto), fueron capturados en hoja de cálculo Excel, en donde se obtuvieron los datos de una forma resumida, lo que nos permitió hacer cálculos de los diferentes índices de diversidad, que posteriormente se presentarán mediante el uso de tablas, gráficas. etc.

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la Equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad, es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon-Wiener (H'), que para el caso presente del proyecto denominado "Los rincones", se utilizó este último (Índice de Shannon-Wiener <H'>) cuyas fórmulas con las siguientes:

#### Índice de Shannon-Wiener.

Mediante la siguiente fórmula se realizan los cálculos, (House P., et al 2006).

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

Dónde:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

$\ln$  = Logaritmo natural de  $p_i$ .

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H_{\min} = 0, H'_{\max} = \ln S$$

Como  $p_i$  es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 0. Para cualquier base al logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo (House P., et al 2006).

### Uniformidad de Pielou.

La fórmula para calcular el índice de Pielou'J es la siguiente:

$$\text{Pielou' J} = H/\ln(S)$$

Dónde:

H = Índice de diversidad de Shannon – Wiener

S = Número de especies (o riqueza)

ln = Logaritmo natural

Se anexa la hoja de cálculo en formato Excel (ANEXO 12 y 13) en donde se presenta la aplicación de las fórmulas antes descritas a los datos obtenidas en campo del componente fauna.

### Densidad

Para el cálculo de la densidad de fauna silvestre se utilizó la siguiente fórmula, propuesta por Gallina y López, 2011:

$$D = n/2wL$$

Dónde:

D = Densidad

W = Ancho medio del transecto

L = Longitud total del transecto

#### IV.2.2.2.10. Estimación de índices de diversidad y equidad en el Área del Proyecto.

Con base en el análisis de la información recopilada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de biodiversidad divididos por grupo faunístico.

## Ornitofauna

De acuerdo con la información recabada, se registró un total de 14 especies, con un total de 42 individuos avistados. De esta manera al aplicar la metodología antes descrita se obtuvieron los siguientes valores de densidad para el cálculo de la diversidad faunística (Tabla IV.66).

Tabla IV. 66. Registros de Ornitofauna en el Área del Proyecto.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km <sup>2</sup> )	Abundancia Relativa	*2WL
1	<i>Buteo albonotatus</i>	2	31.746	0.326	0.063
2	<i>Buteo brachyurus</i>	11	174.603	1.794	0.063
3	<i>Columbina inca</i>	37	587.302	6.036	0.063
4	<i>Columbina passerina</i>	35	555.556	5.710	0.063
5	<i>Coragyps atratus</i>	13	206.349	2.121	0.063
6	<i>Cyananthus latirostris</i>	4	63.492	0.653	0.063
7	<i>Hirundo rustica</i>	10	158.730	1.631	0.063
8	<i>Melanerpes formicivorus</i>	19	301.587	3.100	0.063
9	<i>Molothrus aeneus</i>	4	63.492	0.653	0.063
10	<i>Passer domesticus</i>	233	3698.413	38.010	0.063
11	<i>Passerina caerulea</i>	8	126.984	1.305	0.063
12	<i>Passerina ciris</i>	10	158.730	1.631	0.063
13	<i>Piranga rubra</i>	19	301.587	3.100	0.063
14	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	18	285.714	2.936	0.063
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	34	539.683	5.546	0.063
16	<i>Toxostoma curvirostre</i>	14	222.222	2.284	0.063
17	<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	111.111	1.142	0.063
18	<i>Tyrannus vociferans</i>	5	79.365	0.816	0.063
19	<i>Vireo flavoviridis</i>	4	63.492	0.653	0.063
20	<i>Volatinia jacarina</i>	6	95.238	0.979	0.063
21	<i>Zenaida asiatica</i>	62	984.127	10.114	0.063
22	<i>Zenaida macroura</i>	58	920.635	9.462	0.063
<b>Total</b>		<b>613</b>	<b>9730.1587</b>	<b>100</b>	<b>1.386</b>

**Nota: \*2WL es igual a la superficie muestreada; AR: Abundancia Relativa.**

Para una representación más clara de la densidad de dichas especies, en la Figura IV.46 se grafican los individuos observados durante el recorrido realizado.



Figura IV. 4817. Gráfica de la proporción de la abundancia relativa de ornitofauna registrada en el área del proyecto.

En la figura IV.48 se puede notar que las especies registradas durante el muestreo, las que presenta la mayor abundancia es *Passer domesticus* representada con 38.10%.

Para la determinación del índice de biodiversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por km<sup>2</sup>, obteniendo así los resultados que se presentan en la Tabla IV.67.

Tabla IV. 67. Índice de diversidad de Ornitofauna para el Área del Proyecto.

No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Buteo albonotatus</i>	31.746	0.003	-5.725	0.019



No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
2	<i>Buteo brachyurus</i>	174.603	0.018	-4.020	0.072
3	<i>Columbina inca</i>	587.302	0.060	-2.807	0.169
4	<i>Columbina passerina</i>	555.556	0.057	-2.863	0.163
5	<i>Coragyps atratus</i>	206.349	0.021	-3.853	0.082
6	<i>Cynanthus latirostris</i>	63.492	0.007	-5.032	0.033
7	<i>Hirundo rustica</i>	158.730	0.016	-4.116	0.067
8	<i>Melanerpes formicivorus</i>	301.587	0.031	-3.474	0.108
9	<i>Molothrus aeneus</i>	63.492	0.007	-5.032	0.033
10	<i>Passer domesticus</i>	3698.413	0.380	-0.967	0.368
11	<i>Passerina caerulea</i>	126.984	0.013	-4.339	0.057
12	<i>Passerina ciris</i>	158.730	0.016	-4.116	0.067
13	<i>Piranga rubra</i>	301.587	0.031	-3.474	0.108
14	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	285.714	0.029	-3.528	0.104
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	539.683	0.055	-2.892	0.160
16	<i>Toxostoma curvirostre</i>	222.222	0.023	-3.779	0.086
17	<i>Tyrannus melancholicus</i>	111.111	0.011	-4.472	0.051
18	<i>Tyrannus vociferans</i>	79.365	0.008	-4.809	0.039
19	<i>Vireo flavoviridis</i>	63.492	0.007	-5.032	0.033
20	<i>Volatinia jacarina</i>	95.238	0.010	-4.627	0.045
21	<i>Zenaida asiatica</i>	984.127	0.101	-2.291	0.232
22	<i>Zenaida macroura</i>	920.635	0.095	-2.358	0.223
<b>Total</b>		<b>9730</b>	<b>1.00</b>	<b>-83.61</b>	<b>2.32</b>

Con base en los datos presentados anteriormente se tiene que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es de 2.32, lo que nos indica que el grupo de aves en el ecosistema de Bosque de Pino-Encino es considerado como diversidad media.

De acuerdo con este índice se calculó la equitatividad de especies. Los resultados de todos los cálculos de los índices de diversidad para ornitofauna se presentan en la Tabla IV.68.

Tabla IV. 68. Índices de diversidad de Ornitofauna en el Área del Proyecto.

Riqueza específica (S)	22
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.32
Diversidad máxima (H max)	3.09
Equidad de Pielou (J)	0.75

Diferencia diversidad	0.77
-----------------------	------

Como se dijo anteriormente, la diversidad de este grupo es media con un valor de 2.32, mientras que la equitatividad presente es de 0.75, lo que nos refleja que las especies registradas tienden a presentar un distribución parecida pero con una especie dominante.

## Mastofauna

Para este grupo faunístico se tiene una riqueza específica de 9 especies, registrándose un total de 196 individuos avistados, dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino. (Tabla IV. 69).

Tabla IV. 69. Registros de mastofauna en el Área del Proyecto.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km <sup>2</sup> )	Abundancia Relativa	*2WL
1	<i>Bassariscus astutus</i>	20	317	10.2	0.063
2	<i>Dasyus novemcinctus</i>	7	111	3.6	0.063
3	<i>Didelphis virginiana</i>	16	254	8.2	0.063
4	<i>Nasua narica</i>	3	48	1.5	0.063
5	<i>Neotoma mexicana</i>	41	651	20.9	0.063
6	<i>Procyon lotor</i>	2	32	1.0	0.063
7	<i>Sciurus aureogaster</i>	47	746	24.0	0.063
8	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	57	905	29.1	0.063
9	<i>Tadarida brasiliensis</i>	3	48	1.5	0.063
<b>Total</b>		<b>196</b>	<b>3111.111</b>	<b>100</b>	<b>0.567</b>

**Nota: \*2WL es igual a la superficie muestreada; AR: Abundancia Relativa.**

En la Figura IV.45 se muestra la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el recorrido realizado en el Área del Proyecto dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos.

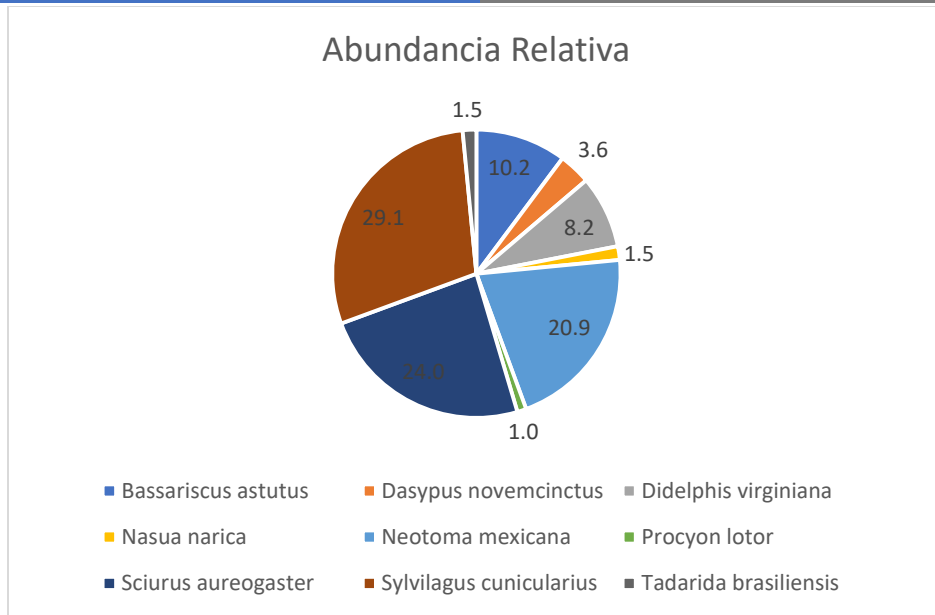


Figura IV. 49. Gráfica de la proporción de la abundancia relativa de mastofauna registrada en el área del proyecto.

De acuerdo con la Figura IV.49, las especies que presentan la mayor abundancia son *Sylvilagus cunicularius* representada con el 29.1 %

Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados de diversidad para este grupo faunístico.

Tabla IV. 70. Índice de diversidad de mastofauna en el Área del Proyecto.

No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Bassariscus astutus</i>	317	0.102	-2.282	0.23
2	<i>Dasyus novemcinctus</i>	111	0.036	-3.332	0.12
3	<i>Didelphis virginiana</i>	254	0.082	-2.506	0.20
4	<i>Nasua narica</i>	48	0.015	-4.180	0.06
5	<i>Neotoma mexicana</i>	651	0.209	-1.565	0.33
6	<i>Procyon lotor</i>	32	0.010	-4.585	0.05
7	<i>Sciurus aureogaster</i>	746	0.240	-1.428	0.34
8	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	905	0.291	-1.235	0.36
9	<i>Tadarida brasiliensis</i>	48	0.015	-4.180	0.06
<b>Total</b>		<b>3111</b>	<b>1.0</b>	<b>-</b>	<b>1.76</b>

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior la diversidad faunística para el grupo de mamíferos corresponde a 1.76 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener, este índice nos indica que la diversidad es considerada como baja.

Así mismo con base en este índice se obtiene la equitatividad de Pielou. Todos los índices de diversidad se presentan en la Tabla IV.71.

Tabla IV. 71. Índices de diversidad de mastofauna en el Área del Proyecto.

Riqueza específica (S)	9
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.76
Diversidad máxima (H max)	2.20
Equidad de Pielou (J)	0.80
Diferencia diversidad	0.44

Para este grupo faunístico se tiene que la equitatividad de especies es de 0.80. Este valor nos indica que la equitatividad de especies es alta, pero existe una dominancia marcada por especies.

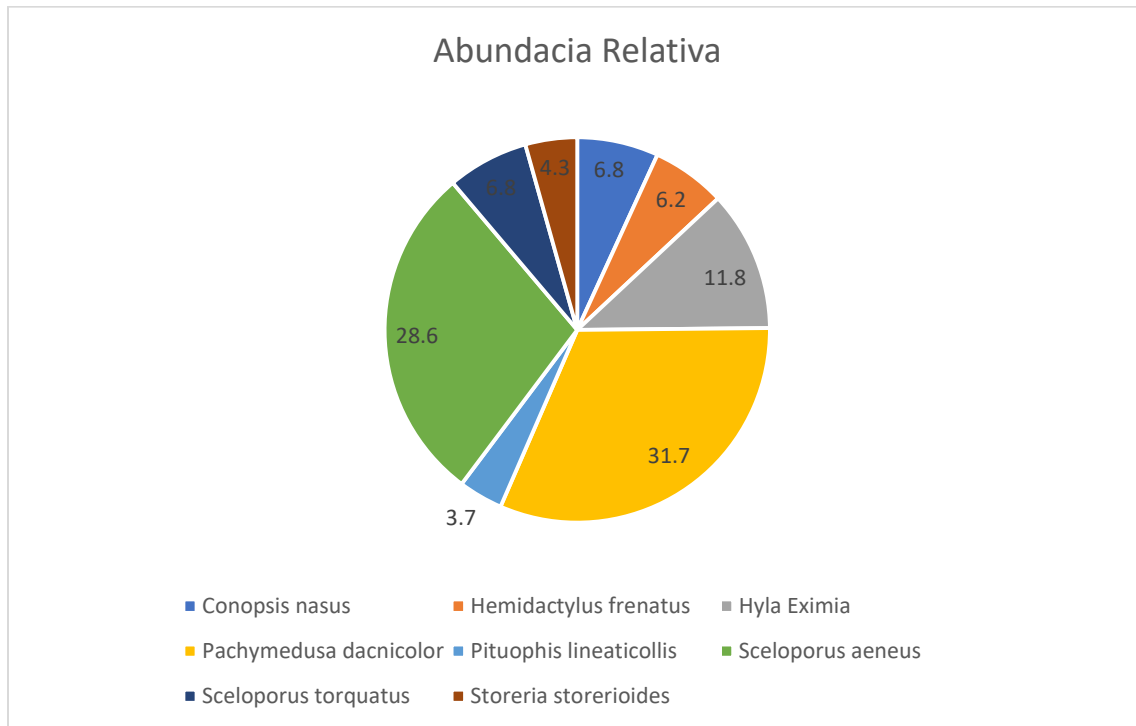
### Herpetofauna

De acuerdo con el muestreo realizado en campo, para este grupo faunístico se registró un total de 8 especies. De esta manera al aplicar la metodología antes descrita se obtuvieron los siguientes valores de densidad para el cálculo de la diversidad faunística (Tabla IV.72).

Tabla IV. 72. Registros de herpetofauna dentro del área del proyecto.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km <sup>2</sup> )	Abundancia Relativa	*2WL
1	<i>Conopsis nasus</i>	11	175	6.8	0.063
2	<i>Hemidactylus frenatus</i>	10	159	6.2	0.063
3	<i>Hyla Eximia</i>	19	302	11.8	0.063
4	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	51	810	31.7	0.063
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	6	95	3.7	0.063
6	<i>Sceloporus aeneus</i>	46	730	28.6	0.063
7	<i>Sceloporus torquatus</i>	11	175	6.8	0.063
8	<i>Storeria storerioides</i>	7	111	4.3	0.063
<b>Total</b>		<b>161</b>	<b>2555.56</b>	<b>100</b>	<b>0.504</b>

Con base en la información recabada, en la Figura IV.50 se presenta una gráfica de la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el recorrido realizado en el Área del Proyecto dentro de la vegetación de Bosque de Pino-Encino.



**Figura IV.50. Proporción de la abundancia relativa de mastofauna registrada en el área del proyecto.**

Como se muestra en la gráfica anterior, la especie que presenta la mayor abundancia dentro de este grupo faunístico es: *Pachymedusa dacnicolor* representada con el 31.7.

Con base en la información obtenida en la tabla y gráfica anterior, se procedió a realizar el cálculo de los índices de diversidad para este grupo faunístico, los cuales se presentan a continuación.

**Tabla IV. 73. Índice de diversidad de Herpetofauna en el Área del Proyecto.**

No.	Especie	Densidad (km <sup>2</sup> )	PI	LN de PI	- PI*LN(PI)
1	<i>Conopsis nasus</i>	175	0.068	-2.684	0.18
2	<i>Hemidactylus frenatus</i>	159	0.062	-2.779	0.17
3	<i>Hyla Eximia</i>	302	0.118	-2.137	0.25
4	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	810	0.317	-1.150	0.36
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	95	0.037	-3.290	0.12

6	<i>Sceloporus aeneus</i>	730	0.286	-1.253	0.36
7	<i>Sceloporus torquatus</i>	175	0.068	-2.684	0.18
8	<i>Storeria storerioides</i>	111	0.043	-3.135	0.14
<b>Total</b>		<b>2556</b>	<b>1.00</b>	<b>-19.11</b>	<b>1.77</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente se observar que el índice de diversidad de Shannon- Wiener es de 1.77, lo que nos indica que el grupo de herpetofauna en el ecosistema de Bosque de Pino-Encino presenta una diversidad baja de acuerdo con el rango establecido.

Los resultados de los índices de diversidad estimados para la herpetofauna se presentan en la Tabla IV.74.

Tabla IV. 74. Índices de diversidad de Herpetofauna en el área del Proyecto.

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.77
Diversidad máxima (H max)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.85
Diferencia diversidad	0.31

Para este grupo faunístico se tiene que la equitatividad de especies es de 0.85, este valor nos indica que la equitatividad de especies medianamente alta, por lo tanto, cuenta con especies que tienden a un poco similares entre sí, sin embargo, estas no son numerosas.

### Conclusión.

Con base en la información obtenida de los cálculos antes realizados, a continuación, se muestran los resultados por cada grupo faunístico de forma generalizada.

Tabla IV. 75. Índices de diversidad para tres grupos faunísticos.

	Ornitofauna	Mastofauna	Herpetofauna
Riqueza específica (S)	22	9	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.32	1.76	1.77
Diversidad máxima (H máx.)	3.09	2.20	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.75	0.80	0.85
Diferencia diversidad	0.77	0.44	0.31

Los resultados obtenidos se muestran que para el ecosistema de Bosque de Pino-Encino, el grupo que presenta mayor riqueza está representado por el grupo de ornitofauna con una riqueza específica de 22 especies, cuando los grupos de mastofauna y herpetofauna se encuentran representados por 9 y 8 especies respectivamente cada grupo, de igual forma se puede observar lo mismo con los índices de diversidad de Shannon-Wiener, los cuales son 2.32, 1.76 y 1.77 respectivamente, presentándose una diversidad media en el grupo de ornitofauna, mientras que los otros grupos cuentan con diversidad baja de acuerdo con los rangos establecidos, mostrando mayor equitatividad en los datos el grupo de Herpetofauna con un valor de 0.85 considerado como uniformidad alta.

**IV.2.2.2.11. Análisis comparativo del Área del Proyecto donde se llevará a cabo el CUSTF con el SISTEMA AMBIENTAL, determinando la representatividad de las especies que determinen, en su caso que no se afecta la biodiversidad.**

Al llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos de los muestreos realizados en campo para la fauna, se realizó la comparación del área del Sistema Ambiental con el área del Proyecto, arrojando los siguientes resultados, los cuales se presentan de forma general para cada grupo faunístico dentro de las áreas de estudio.

De acuerdo con la información recabada del ecosistema de Bosque de Pino-Encino, en la tabla que se presenta a continuación, se muestran los resultados de diversidad que se obtuvieron para los tres grupos faunísticos, tanto para el SA como para el área del Proyecto, lo que facilita poder realizar la comparación entre ambas zonas y determinar cuál de ellas cuenta con la mayor riqueza y diversidad específica (Tabla IV.76).

**Tabla IV. 76. Índices de Diversidad y Equitatividad.**

	ORNITOFAUNA		MASTOFAUNA		HERPETOFAUNA	
	SA	AP	SA	AP	SA	AP
Riqueza específica (S)	24	22	10	9	8	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.44	2.32	1.77	1.76	1.64	1.77
Diversidad máxima (H máx.)	3.18	3.09	2.30	2.20	2.08	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.77	0.74	0.77	0.80	0.79	0.85
Diferencia diversidad	0.74	0.77	0.53	0.44	0.44	0.31

Con los resultados hasta aquí presentados, se puede decir que el grupo faunístico más representativo de la zona es el grupo de ornitofauna, cuya riqueza específica fue de 24 especies en el área del SA y 22 en el Área del Proyecto, en todos los grupos analizados, siempre fue más abundante la riqueza específica en el área del SA que en el Área del Proyecto. Para el caso del índice de diversidad de Shannon- Wiener se aprecia que la ornitofauna es el grupo que alcanza una diversidad alta dentro del SA y una diversidad media en el área del Proyecto, mientras que los grupos de mastofauna y herpetofauna presentan una diversidad media en la SA y una diversidad baja en el área del Proyecto, siendo más uniforme los datos de la ornitofauna para ambas zonas estudiadas.

Con la información de la Tabla IV.76. se presentan los resultados de forma gráfica, para una mejor interpretación de dichos datos.



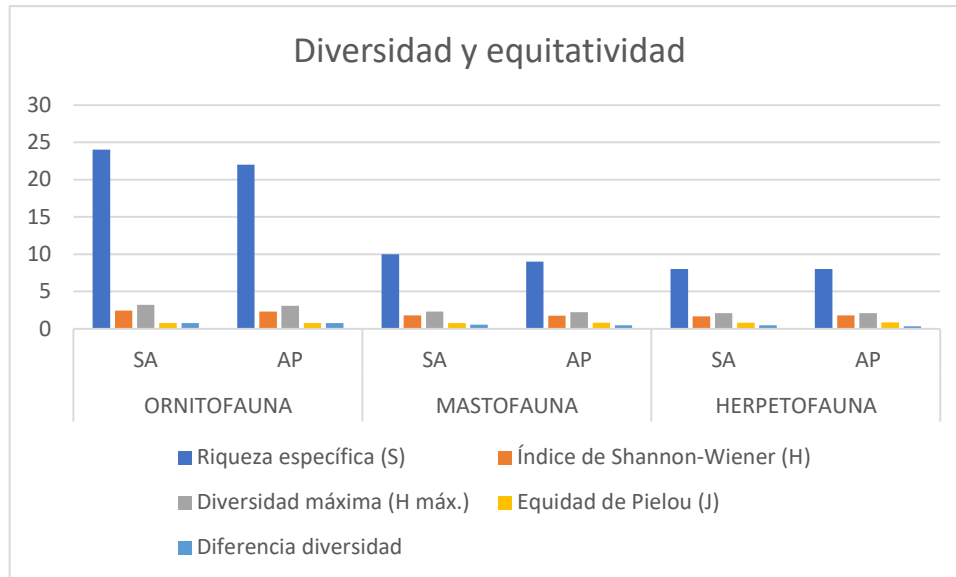


Figura IV. 51. Comparación de Índice de diversidad de Shannon-Wiener, Riqueza específica y Equitatividad de Pielou.

De acuerdo con las gráficas se puede decir que; es el grupo de ornitofauna el más representativo tanto para el SISTEMA AMBIENTAL como para el área del Proyecto, presentándose con los más altos valores de diversidad en el SA, en lo que respecta a los otros grupos faunísticos es notable observar que tanto la riqueza específica y diversidad de Shannon- Wiener son más altos dentro del área del SA, sin embargo, con el índice de equidad de Pielou los grupos de ornitofauna y mastofauna no mostraron mucha diferencia con respecto al obtenido en el Área del Proyecto.

#### IV.2.2.2.12. Rutas migratorias.

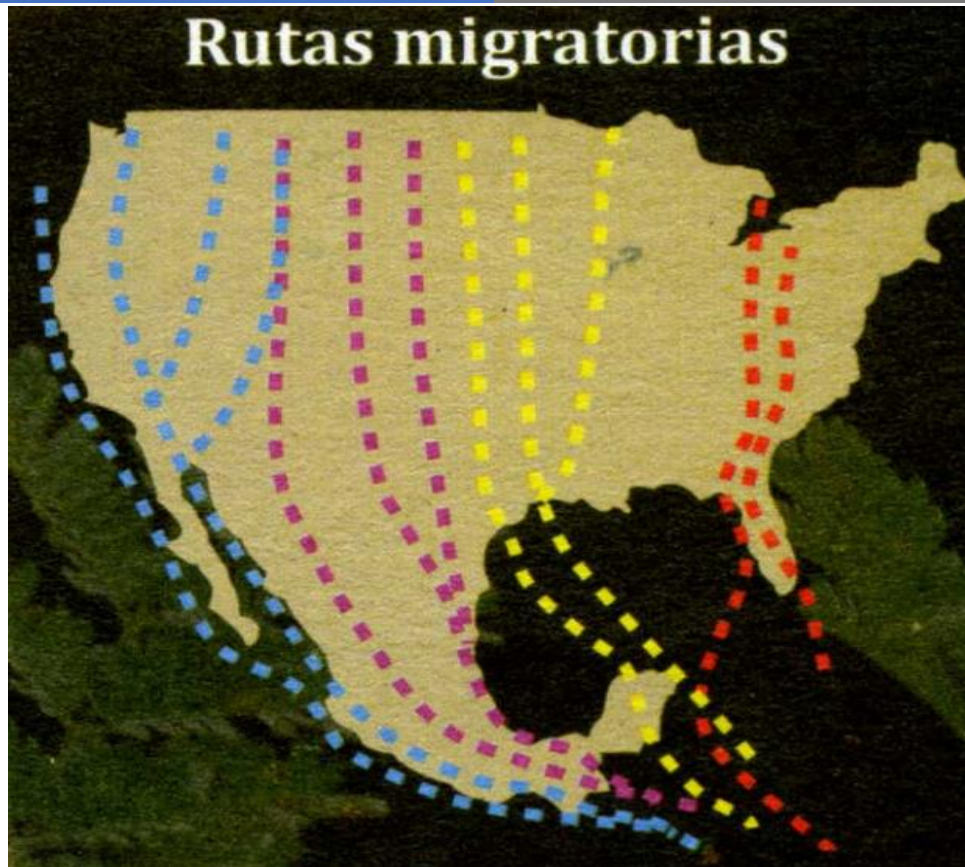
La migración de las aves es uno de los ciclos naturales en los que cada año millones de aves realizan espectaculares viajes de miles de kilómetros. Es común observar que, a finales del mes de octubre, algunas aves pueden venir de lugares tan lejanos como Alaska o la Patagonia, quedándose solo unas en México y otras estando solo de paso rumbo a centro y Sudamérica o bien de regreso a sus áreas de reproducción en el norte, de manera que, en marzo, habrán partido de nuevo.

Cabe pensar que una de las razones principales para la migración es que las aves que migran en el invierno están huyendo del frío, sin embargo, hoy sabemos que el factor principal para explicar la conducta migratoria de las aves es la dramática disminución en la disponibilidad de alimento en esa época del año en esas zonas septentrionales y australes del planeta. En pocas palabras, en el invierno hay poca comida disponible para muchas especies de aves, la mayoría insectívoras, así que antes de que la comida se vuelva escasa, ahorran energía acumulando grasa en el cuerpo y emprenden un

peligroso viaje rumbo a otras regiones donde conseguir su alimento. Regresándose a sus lugares de origen, dado que, en verano, las regiones templadas también son cálidas y los recursos alimenticios, insectos y otros invertebrados, flores y frutos, se vuelven extraordinariamente abundantes, es por ello, que muchas especies de aves han evolucionado para aprovechar esta gran abundancia y reproducirse exitosamente.

La migración como fenómeno natural es afectada por factores bióticos y abióticos. Las variaciones en el clima, la conducta o la experiencia de cada individuo pueden alterar los patrones de migración de una temporada a otra, por ello, aunque es difícil establecer a ciencia cierta la ruta exacta que seguirá un ave o población en su migración, todas las especies siguen patrones generales o rutas migratorias. De manera general en Norteamérica se reconocen cuatro rutas migratorias principales: la ruta del Pacífico (azul), ruta del Centro (rosa), la ruta del Mississippi (amarillo) y la ruta del Atlántico (naranja), (Figura IV.52).

En México algunas de estas rutas se unen para formar tres e incluso se cruzan por ejemplo en el Istmo de Tehuantepec. Por su parte, la ruta del Pacífico reúne a las aves que se reproducen en el occidente de Norteamérica, migran por toda la costa oeste de Canadá y Estados Unidos y siguen su camino hacia el sur a través de la Costa Pacífica de México. La ruta Central, que congrega aves de las grandes praderas norteamericanas, pasa por México a través de la Sierra Madre Oriental, y Occidental y a por el Altiplano Central. Las aves que migran por la gran cuenca del Río Mississippi provienen de las Costas Orientales de Canadá y Estados Unidos, se unen en el Golfo de México y el Caribe con la ruta Atlántica en dirección a Centro y Sudamérica.



**Figura IV. 52. Principales rutas de migración de aves.**

En México se encuentran 28 sitios prioritarios en donde se encuentran las aves migratorias de Norteamérica, distribuido en: 7 en la ruta migratoria del golfo, 14 en la del pacífico y 7 en la ruta central. La población invernal de las aves acuáticas migratorias en México se distribuye en los humedales de la zona costera del pacifico, en los estados de Baja California norte y sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; en la zona del golfo en los Estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán y de las aves en los humedales interiores de las tierras altas del norte, en los estados de Chihuahua y Durango y del centro en los estados de Jalisco y Michoacán.

Con base en la información revisada, se puede decir que las aves migratorias buscan para su comodidad lugares con buena humedad y una fuente de alimento. Cabe resaltar que el área donde se realizará el proyecto, de acuerdo con las condiciones que presenta no es un ecosistema con mucha demanda para estas especies, sin embargo, no se puede negar que puede ser una zona dentro de la ruta migratoria por la que crucen algunas especies por lo cual se implementara el programa de **Auyentamiento de Fauna** para evitar que estas especies sea afectadas por el desarrollo del proyecto, por lo cual se puede decir que el desarrollo del presente proyecto no provocará daño alguno a las especies, de acuerdo con esto se puede concluir que al llevar a cabo dicho proyecto no se afectará la

diversidad de la fauna en lo referente a la migración de aves, ya que las zonas aledañas al proyecto cuentan con mejores condiciones y pueden albergar a la fauna presente en esta área.

#### *IV.2.2.3 Medio socioeconómico.*

#### **Evolución demográfica**

El territorio municipal de Valle de Bravo se localiza al poniente del Estado de México, es uno de los siete municipios que conforman la Región VII, denominada Valle de Bravo. Cuenta con una extensión territorial de 1,997.49 Km<sup>2</sup> que corresponde al 8.9% l territorio estatal.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) la población del municipio de 1990 a 2010, casi se duplicó, al pasar de 36,135 a 61,599 habitantes en 20 años; como se muestra en la Tabla IV.77.

**Tabla IV. 77. Población municipal de Valle de Bravo de 1990 a 2010.**

	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
<b>Hombres</b>	17,848	23,564	28,212	25,882	30,296
<b>Mujeres</b>	18,287	23,938	29,163	27,020	31,303
<b>Total</b>	<b>36,135</b>	<b>47,502</b>	<b>57,375</b>	<b>52,902</b>	<b>61,599</b>

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Intercensal (INEGI, 2015) la población municipal asciende a 65, 703 y representa el 0.4 % de la población estatal. De los cuales 48.7 % son hombres y 51.3 son mujeres, es decir que por cada 100 mujeres hay 94 hombres, tal como se muestra en la Figura IV.53.

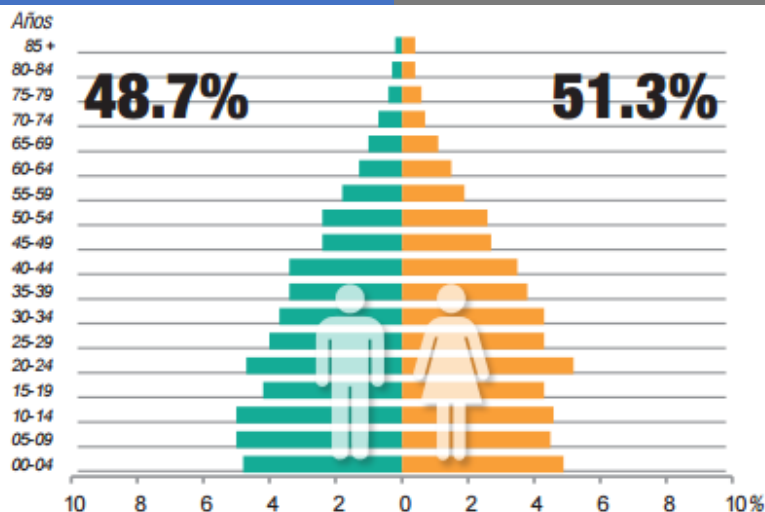


Figura IV. 53. Estructura por edad y sexo de población municipal de Valle de Bravo.

Los procesos económicos que surgieron a partir del auge de la industria de la construcción y el turismo, a partir del último cuarto del siglo pasado, han dado lugar a un tejido social complejo, que se caracteriza por la diversidad socioeconómica y cultural de la población que se asienta en el municipio.

#### Porcentaje de población que habla alguna lengua indígena.

La Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México, reconoce la existencia de cinco grupos étnicos en el territorio mexiquense: Matlazinca, Mazahua, Nahuatl, Otomí y Tlahuica. En Valle de Bravo se registran habitantes de los cinco grupos, así como de otras etnias con representación a nivel nacional, como la mixteca y zapoteca. El grupo con mayor población es el Mazahua, que en el año 2000 representaba 83 % de la población total indígena, le seguía el Otomí y el Náhuatl con el 9 y 4 % respectivamente.

#### Natalidad y mortalidad.

El nivel de vida de una población, siempre se refleja en las estadísticas de nacimientos y defunciones, a través de estas se puede evaluar la calidad de la alimentación, la eficiencia de los servicios de salud, la infraestructura en los servicios básicos, entre otras cuestiones. Cuando en un lugar bajan los índices de mortalidad infantil y aumenta la esperanza de vida, se puede hablar de un mejoramiento en la calidad de vida.

En el municipio de Valle de Bravo el promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad de mujeres de 15 a 49 años es de 2 el promedio de hijos nacidos vivos y 3.6 % el porcentaje de niños fallecidos

## Migración

La migración es un fenómeno que afecta la dinámica de crecimiento y la composición por sexo y edad de la población. Genera cambios sociales y económicos en los lugares de origen y destino. Los desplazamientos cotidianos de la población por su impacto en volumen, distribución de la población y conexión funcional de municipios, ciudades o zonas hacen necesario contar con información sobre las personas que ingresan o salen del territorio. De acuerdo con lo anterior, se calculó el saldo neto migratorio de la entidad y el municipio para los años 2000 y 2010. En el año 2000 el Estado de México presentó un saldo neto migratorio positivo de 33.3 %, atrajo 38.55% del total de su población y expulsó únicamente 5.25%.

En el 2010 presentó un ligero decremento del saldo neto migratorio del 0.47%, resultado de una disminución del número de habitantes que ingresaron a la entidad, por un lado, y por otro, del incremento de la población que salió de ella. El saldo neto migratorio de Valle de Bravo incrementó de 4.88 % en el año 2000 a 5.38% en 2010.

Con fundamento en la Información económica y estatal del estado de México, el producto interno bruto (PIB) del estado de México representó el 9.47 % con respecto al total nacional, de las cual el 9.5 % lo aportó el municipio de valle de bravo en la segunda economía del país, solo detrás del Distrito Federal (Tabla IV.78).

Tabla IV. 78. Participación por actividad económica, en valores corrientes, 2015.

Entidad Federativa	Millones de pesos a precios corrientes (2015)	Participación en %
Aguascalientes	217,761	1.27
Baja California	517,006	3.02
Baja California Sur	133,350	0.78
Campeche	444,726	2.6
Coahuila de Zaragoza	608,255	3.55
Colima	103,892	0.61
Chiapas	293,793	1.72
Chihuahua	518,190	3.03
Ciudad de México	2,866,253	16.74

Entidad Federativa	Millones de pesos a precios corrientes (2015)	Participación en %
Durango	213,694	1.25
Guanajuato	762,722	4.45
Guerrero	260,166	1.52
Hidalgo	301,181	1.76
Jalisco	1,168,953	6.83
México	1,622,190	9.47
Michoacán de Ocampo	411,735	2.4
Morelos	201,382	1.18
Nayarit	119,719	0.7
Nuevo León	1,290,227	7.53
Oaxaca	274,464	1.6
Puebla	554,108	3.24
Querétaro	402,294	2.35
Quintana Roo	283,498	1.66
San Luis Potosí	346,221	2.02
Sinaloa	376,477	2.2
Sonora	507,066	2.96
Tabasco	397,845	2.32
Tamaulipas	523,993	3.06
Tlaxcala	98,204	0.57
Veracruz de Ignacio de la Llave	854,065	4.99
Yucatán	269,305	1.57
Zacatecas	184,058	1.07

El municipio de Valle de Bravo, lugar donde se ubicará el proyecto “Los rincones”, ocupa un lugar especial en el contexto regional y estatal, se distingue por su gran potencial de desarrollo económico y social, variables que están en función a la belleza de sus paisajes, riqueza de su territorio, capacidad de la población y la dinámica de su economía.

De acuerdo con INEGI (Sistema de Cuentas Nacionales de México 2008. Participación por actividad económica, en valores corrientes, 2015), las actividades primarias tienen una aportación promedio del 33.42%, las actividades secundarias un 26.11% y el porcentaje restante corresponde a los no

especificados, cabe mencionar que no toda la población es económicamente activa ni tienen la ocupación del trabajo (Ver Tabla IV.79 y 80).

Tabla IV. 79. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup>	24,895	16,716	8,179	67.15	32.85
Ocupada	23,465	15,547	7,918	66.26	33.74
Desocupada	1,430	1,169	261	81.75	18.25
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	20,483	5,125	15,358	25.02	74.98

Tabla IV. 80. Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo, 2000.

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	10,715	6,951	3,764	63.51%	41.20%	22.31%
Jornalero(a), peón o peona	1,295	1,257	38	7.68%	7.45%	0.23%
Patrón o patrona	388	257	131	2.30%	1.52%	0.78%
Trabajador(a) por su cuenta	3,170	2,283	887	18.79%	13.53%	5.26%
Trabajador(a) familiar sin pago	553	326	227	3.28%	1.93%	1.35%
No especificado	751	449	302	4.45%	2.66%	1.79%

Tabla IV. 81. Distribución de población según actividad económica, en Valle de Bravo 2010-2015.

Año	Tipo de actividad económica (número de habitantes)		
	Agropecuario, silvestre y pesca	Industria	Servicios
2010	3,016	7,439	14,769
2015	3,062	8,267	16,889

La Tabla IV.79 muestra claramente que la distribución en número absolutos de la Población Económicamente Activa (PAE) y con ellos la estimación realizada por la IGECEM para el 2015. Los datos demuestran que el sector con mayor número de empleados es el de servicio, con un 62.94% en el 2010 y un estimado de 59.73 para el 2015.



Dentro de sector de servicios se encuentran inmersos el comercio inmobiliario y el turismo, así como el comercio al mayoreo y menudeo, restaurantes y hoteles, servicios personales, comunales y sociales. De acuerdo con la Gaceta Municipal del Valle de Bravo 2016-2018, en el 2009 se generó una remuneración de \$ 163,743 millones de pesos gracias los servicios inmobiliarios, bienes inmuebles e intangibles, alojamiento temporal, preparación de alimentos y bebidas.

En 2010 el sector secundario empleó 31.70% de la población, La estimación para 2015 indica que la cifra disminuyó a 29.24%. En este sector destaca la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por medio de ductos; además se identificaron industrias manufactureras y de construcción. De acuerdo con la Distribución de población según actividad económica (Ver Tabla IV.79), para las actividades agropecuarias en el 2010 se empleaba un 12.85 de la PEA porcentaje que disminuyó a 10.83 % para el año 2015. De acuerdo con el INEGI, para el año 2014 la producción agrícola en Valle de Bravo se contabilizó en 30,129.54 toneladas de cultivos como la avena forrajera y de grano, cebada en grano, frijol, maíz grano y trigo grano (Tabla IV.79).

En la producción pecuaria se registró un total de 388.66 toneladas de carne de bovino, porcino, ovino, caprino y aves, generando una remuneración de 16,825.73 miles de pesos. Con todo esto se genera una tabla en donde se muestra de manera simple lo expuesto en líneas anteriores corresponde a los no especificados.

Tabla IV. 82. Actividades acordes al sector.

Sector	Porcentaje (%)	Actividad
Primario	33.42	Los principales productos que se cultivan son: maíz, papa, chícharo, haba, frijol, jitomate, ejote, cebolla, sorgo, garbanzo, trigo, caña, tomate, durazno, pera, limón, guayaba entre otros.  El maíz se produce básicamente en tierras de temporal, principalmente para autoconsumo. La papa y el chícharo se cultivan tanto en el ciclo agrícola primavera-verano, como en otoño-invierno y se comercializan en los mercados, locales y regionales principalmente.
Secundario	31.70	En este sector destaca la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por medio de ductos. La industria con la que cuenta la región es la relacionada con la producción de mermeladas, conservas, licores aderezos y lácteos.
Terciario	34.88	Servicios

## Educación

Según la Encuesta Intercensal de 2015, el promedio de escolaridad de la población del municipio de Valle de Bravo presenta un grado promedio de escolaridad de 8.4 años, el cual si bien ha presentado un avance significativo en relación con el promedio de 2010 que era de 7.92, aún se considera bajo, ya que el que el promedio de escolaridad del Estado de México en 2015 es de 9.53 años.

Respecto a la infraestructura educativa, el municipio de Valle de Bravo cuenta los siguientes planteles, según la modalidad escolar (Tabla.83).

**Tabla IV. 83. Equipamiento educativo del municipio de Valle de Bravo (ciclo escolar 2013-2014).**

Tipología	No. De Planteles	Cobertura de Atención/hab
Preescolar	63	3,294
Primaria	63	9,372
Secundaria	13	2,249
Secundaria General	5	814
Secundaria Técnica	21	1,156
Telesecundaria	8	2,000
Bachillerato General	2	268
Bachillerato Tecnológico	1	219
Licenciatura en Educación (Escuela Normal)	2	1,5559

**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016 – 2018.**

Aunado a lo anterior la matrícula escolar de la población escolarizada por nivel educativo para el ciclo escolar 2013 – 2014 se muestra en la Tabla IV.84.

**Tabla IV. 84. Matrícula escolar por nivel educativo (ciclo escolar 2013-2014).**

Modalidad escolar	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior
Alumnos	3,294	9,372	4,219	2,268	1,778
Maestros	138	351	276	152	138
Escuelas	63	63	39	10	3
Grupos	190	442	180	60	8

En referente a la información anterior, se puede observar que la cantidad de alumnos en el nivel superior es el más bajo respecto al resto de los niveles educativos, lo que también se ve reflejado en la infraestructura existente en el municipio. El nivel básico (primaria y secundaria) es el que presenta

un mayor número de alumnos, en embargo en infraestructura, sólo los niveles preescolar y primaria son los que tienen un mayor equipamiento respecto a las otras modalidades educativas (Tabla IV.84).

El rezago educativo que presente el municipio de Valle de Bravo, según el Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016 – 2018, es de 71.12% respecto a una población de 46,729 habitantes con edades de 15 años y más, de los cuales 3,252 habitantes, es decir 6.95%, eran analfabetas (1,186 hombres y 2,066 mujeres).

Aunado a lo anterior, en el municipio la población mayor de 15 años que declaró tener primaria incompleta fue de 6,856 habitantes (16.2%); 2,230 declararon tener educación secundaria (5.27%), y sólo 10,919 (28.5%) habitantes mayores de 18 años reportaron contar con educación de nivel medio superior o superior.

Con base en el panorama anterior, en el municipio de Valle de Bravo existe de un rezago educativo importante que debe atenderse.

## Salud

De acuerdo con los cálculos del IGECEM en su Estadística Básica Municipal del Sector Salud, para el año 2015 en Valle de Bravo había una relación de 479 habitantes por cada médico, lo que significa aproximadamente dos médicos por cada mil habitantes. Esta situación si bien se encuentra por arriba del promedio estatal, que para ese mismo año fue de 1.21 médicos por cada mil habitantes, no permite una adecuada cobertura del servicio de salud a la población local.

Según los últimos registros de 2014 del IGECEM, Valle de Bravo contaba con un total de 131 médicos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla IV. 85. Personal médico según tipo de atención e institución, 2014).

Institución	Tipo de atención								
	General	Ginecobstetra	Pediatra	Cirujano	Internista	Residente	Pasante	Internos de pregrado	Otro
ISEM	28	9	11	7	4	0	4	0	19

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

SDIFEM	1	1	0	0	1	0	0	0	0
IMSS	5	0	0	0	0	0	0	0	4
ISSSTE	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ISSEMYM	11	5	5	6	2	0	0	0	7
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

**Nota:** en Otro se incluyen oftalmólogos y traumatólogos.

**Fuente:** Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016 – 2018.

Por otra parte, del total de la población municipal según la Encuesta Intercensal, para el año 2015 en el Municipio de Valle de Bravo, el 89.60% de la población es derechohabiente, es decir, 58,871 habitantes cuentan con seguridad social, siendo atendida por las siguientes instancias: 6,736 por el IMSS (11.44%), 3,263 por el ISSSTE (5.54%), 28 reciben este beneficio por parte de Pemex (0.047%), 52,108 por el Seguro Popular o Seguro Médico para una Nueva Generación (88.51%) y 1,463 en alguna institución privada (2.48%). En 258 casos (0.43%) no se especifica el tipo de seguridad social que tienen. El resto de la población total (10.05%) no era derechohabiente de alguna institución social (6,574 habitantes).

### Vivienda y Servicios públicos

#### Vivienda

La vivienda es un indicador básico del nivel de bienestar de la población, y puede clasificarse en viviendas individuales y colectivas:

- Individuales: pueden estar o no agrupadas en localidades, de lo que mayormente dependerá que disfruten de servicios públicos y abastecimiento de agua y recolección de desechos residuales.
- Colectivas: se destinan a albergar a más de una familia nuclear.

De acuerdo con los datos de la Encuesta Intercensal 2015, realizada por INEGI, en Valle de Bravo existen 17,766 viviendas particulares habitadas (vivienda destinada al alojamiento de familias o grupos de personas que forman hogares), de las cuales 97.12 % son casas; 0.25 % departamentos; 0.45 viviendas en vecindad y 1.12 % se clasifica como no especificado u otros.

#### Agua potable

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016 – 2018 en 2015 la cobertura del servicio de agua potable era de 95.6 %, con lo cual se atienden las necesidades de la población fija y la flotante en el municipio.

### Drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas

La cobertura del servicio de drenaje es del 93.6%, la red se localiza principalmente en la Cabecera municipal, Santa María Pipioltepec y Villa de Colorines.

### Electrificación y alumbrado público

El servicio de energía eléctrica en el municipio de Valle de Bravo es el de mayor cobertura (98.3%) sólo presenta un rezago estimado del 1.7 % a causa de la dispersión de las viviendas en zonas rurales.

Con respecto a lo anterior en la Tabla IV.86 se presenta los servicios que existen por vivienda.

Tabla IV. 86. Servicios públicos por vivienda, 2015.

	Agua	%	Drenaje	%	Energía eléctrica	%
Disponen						
Viviendas	16,846	96.46	16,639	93.67	17,463	98.3
Ocupantes	62,307	94.83	61,541	93.66	64,590	98.3
No disponen						
Viviendas	612	4.5	1,200	8	321	1
Ocupantes	2,710	4.5	5,163	8	1,298	1
No especificado						
Viviendas	902	5.07	1,068	6.01	277	1.5
Ocupantes	3,337	5.07	3,952	6.01	1,025	1

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016 – 2018.

Como se puede apreciar, el servicio con mayor cobertura es la energía eléctrica (98.3%), seguido muy de cerca por el agua potable (96.46%) y el drenaje (93.67%), lo que en términos absolutos representa 902 viviendas sin agua potable, 1,068 sin drenaje y 277 sin energía eléctrica.

### Manejo de residuos sólidos

La recolección y disposición final de residuos sólidos es uno de los problemas principales en materia de servicios públicos del municipio de Valle de Bravo. En la Cabecera municipal y en la localidad de Colorines se identificaron carencias importantes en cuanto a personal, vehículos, infraestructura, maquinaria y equipo para brindar un servicio de calidad.

Con respecto a las localidades rurales, la carencia de un adecuado servicio de recolección y disposición incide en la contaminación de los cuerpos de agua, y en los suelos de los montes aledaños, pues es en esos lugares en los que la población deposita sus desechos sólidos.

Sólo se cuenta con un tiradero de basura en el sur de la localidad Cuadrilla de Dolores. Este tiradero permite recuperar los residuos sólidos orgánicos en forma de humus, o composta. Tiene una superficie de 30 hectáreas y está en funcionamiento desde hace 20 años.

#### IV.2.2.4 Paisaje.

El paisaje es generalmente un conjunto de ecosistemas relativamente homogéneos tales como campos, prados, bosques, pueblos y ciudades, etc., compuestos por una matriz englobante, manchas y corredores (Gordon y Forman, 1983). La dimensión de un paisaje es variable, puede limitarse a pocos kilómetros o considerar una gran extensión superficial.

Su característica más importante es que se demuestra como un indicador de todos los acontecimientos o procesos que han ocurrido a lo largo de su historia o están ocurriendo con respecto a procesos naturales y las actividades humanas; y es precisamente con respecto a las actividades humanas, que el paisaje es clara evidencia de la actitud hacia el medio ambiente y los recursos naturales a través del tiempo, involucrando principalmente las afectaciones por remoción de vegetación, aprovechamientos de los recursos naturales y el valor que la sociedad le da a su entorno.

Para el análisis del paisaje del Sistema Ambiental (SA) donde se establecerá el proyecto se delimitaron 20 unidades paisajísticas con base a las topoformas y al uso de suelo y vegetación (tabla 87). Se presentan dos topoformas, las cuales son: “Lomerio de basalto con mesetas” y “Sierra alta compleja de cañadas”.

Respecto a la composición vegetal presente en las topoformas del Sistema Ambiental, es posible apreciar que existe gran diversidad en cada una de estas, teniendo una mayor variación en “Lomerio de basalto con mesetas”, donde se presentan doce usos de suelo. Esta gran variación, se debe principalmente a que existen transiciones de vegetación en pequeñas superficies; sin embargo, las condiciones paisajísticas no son muy variables dentro de cada unidad paisajística.

**Tabla IV 87. Unidades Paisajísticas en el Sistema Ambiental.**

N°	UNIDAD DE PAISAJE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Agricultura De Riego Anual	194.232	0.807%
2	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Agricultura De Temporal Anual	5630.033	23.394%
3	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Agricultura De Temporal Anual Y Permanente	63.043	0.262%
4	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Agua	444.466	1.847%
5	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Bosque De Encino-Pino	0.158	0.001%
6	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Bosque De Pino	10059.209	41.799%
7	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Bosque De Pino-Encino	3010.687	12.510%

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

N°	UNIDAD DE PAISAJE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
8	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Bosque Mesófilo De Montaña	0.359	0.001%
9	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Pastizal Cultivado	46.492	0.193%
10	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Urbano Construido	834.464	3.467%
11	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Vegetación Secundaria Arbórea De Bosque De Pino-Encino	59.791	0.248%
12	Lomerío De Basalto Con Mesetas Y Vegetación Secundaria Arbustiva De Bosque De Pino	79.147	0.329%
13	N/A	784.019	3.258%
14	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Agricultura De Riego Anual	0.743	0.003%
15	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Agricultura De Temporal Anual	485.434	2.017%
16	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Agua	21.390	0.089%
17	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Bosque De Encino-Pino	0.469	0.002%
18	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Bosque De Pino	2257.244	9.379%
19	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Bosque De Pino-Encino	58.478	0.243%
20	Sierra Alta Compleja Con Cañadas Y Bosque Mesófilo De Montaña	35.976	0.149%
<b>TOTAL</b>		<b>24065.836</b>	<b>100%</b>

De acuerdo con la tabla anterior, la unidad de paisaje dominante en el Sistema Ambiental es el *Lomerío de basalto con mesetas y bosque de pino* con una superficie de 41.799%.

El análisis del paisaje del Sistema Ambiental donde se construirá presente proyecto en el municipio de valle de bravo, se realizó considerando criterios geo-ecológicos y de relieve, con el objetivo principal de obtener la Calidad Visual Vulnerable (CVV) como un indicador en función de la Calidad Visual (CV), Capacidad de Absorción Visual (CAV) y de la Visibilidad (V), los cuales se describen y calculan a continuación.

#### **IV.2.2.4.1. Calidad Visual del Paisaje (CV) en el Sistema Ambiental regional**

La calidad visual del paisaje referida como la valoración del atractivo visual del paisaje está en función de propiedades tales como colores, contrastes o formas que dependen de la morfología del paisaje, el tipo de vegetación y la presencia de cuerpos de agua entre otros.

Para realizar la evaluación de la calidad visual del paisaje, primeramente, con la ayuda del personal que participó en la toma de datos de campo, se realizó una evaluación de cada una de las unidades paisajísticas aplicando la siguiente expresión, misma que es desarrolla en un sistema de información



geográfica utilizando el software Arc Gis 10.4.1. La calidad visual del paisaje se evalúa a través de la siguiente expresión.

$$CV = \sum (T, C, FE, R, AH)$$

Donde:

**CV** = Calidad visual

**T** = Topoformas

**C** = Color

**FE** = Fondo Escénico

**R** = Rareza

**AH** = Actividades Humanas

Los criterios para valorar cada uno de los componentes de la calidad visual se establecen en la tabla IV 88. Una vez evaluados cada uno de los componentes estos se suman para generar los valores de la calidad visual de cada una de las unidades paisajísticas.

**Tabla IV 88. Criterios Utilizados para la Evaluación de la Calidad Visual.**

PONDERACION	5	3	1
Topoformas	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistema de dunas; o presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
Color	Combinaciones de color intensa y variada, o contrastes agradables entre suelo y vegetación.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contrastes, colores apagados.
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Rareza	Único o poco común, o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación de manera excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”

Actividades Humanas	Libre de actividades estéticamente indeseadas con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en una totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
---------------------	---	---	---

Los valores obtenidos se clasifican en tres clases; alta, media y baja de acuerdo con los siguientes criterios (tabla IV 89).

**Tabla IV 89. Clasificación de Calidad Visual del Paisaje.**

SENSIBILIDAD	CRITERIO	VALOR NÚMÉRICO
Alta	Mantienen sus caracteres originales y prevalece una estabilidad equilibrio entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, tienen alta capacidad de resiliencia y muy bajo nivel de deterioro. Existen procesos edafogénicos y recolonización vegetal que garantizan el mantenimiento de la riqueza y el equilibrio de sus paisajes. Con aprovechamientos del potencial natural, sin afectar la regeneración natural.	19 - 33
Media	Presenta una situación de estabilidad favorable, aunque puede ser frágil debido a acciones antrópicas sobre los componentes bióticos que han simplificado el sistema, incrementando su sensibilidad a impactos externos. No obstante, la baja incidencia e intensidad no compromete el equilibrio alcanzado, de tal forma que los escasos desajustes espaciales y temporales del potencial ecológico pueden ser restaurados.	12 – 18
Baja	Presenta diversas situaciones de deterioro en distinto grado y manifiesta una sensible inestabilidad, la posibilidad de recuperación de un paisaje degradado depende de su nivel de deterioro.	0 - 11

Las clases de calidad visual determinadas dentro del Sistema Ambiental se muestran en la tabla IV 90, y como se puede observar domina la clase de calidad visual *Alta* ya que ocupa el 61..647% de la superficie del Sistema Ambiental, en esta clase el sistema de topografía superior es “Lomerío de basalto con Mesetas” en la cual se encuentra presentes cuatro tipos de vegetación.

El presentar un valor homogéneo en la mayor parte del Sistema Ambiental, refleja que, a pesar de encontrar una variabilidad en cobertura vegetal, las características son similares en cuanto a topografía, color, rareza y fondo escénico, que fueron los criterios que determinaron la calidad visual del paisaje

La clase *Baja* representa el 38.353% de superficie del Sistema Ambiental.

**Tabla IV 90. Clases de la calidad visual dentro del Sistema Ambiental.**

VALOR	CLASE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	Baja	5039.607	38.353
3	Alta	8100.414	61.647
<b>TOTAL</b>		<b>13140.120</b>	<b>100</b>

Particularmente para el área del proyecto, la calidad visual del paisaje se circunscribe casi en su totalidad dentro de la clase *Alta*, estos valores expresan la razón porque el municipio de valle de bravo es un atractivo turístico así como de residencia de descanso, ya que presenta una alta Calidad Visual.

#### IV.2.2.4.2. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental regional

La capacidad de absorción visual es la capacidad que tiene un paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Esta variable es lo opuesto al concepto de "fragilidad visual", que es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se hace un uso de éste, en otras palabras, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

De acuerdo con lo anterior, a mayor capacidad de absorción visual corresponde menor fragilidad o vulnerabilidad visual.

Su valoración se realiza también a través de factores biofísicos ponderados individualmente. Son varios los elementos que intervienen en la CAV del paisaje, como son: las características del Sistema Ambiental que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, y que dependen de factores como altura de la vegetación y características topográficas como la pendiente, orientación y susceptibilidad a la erosión. Otros parámetros utilizados son la diversidad de la vegetación y el grado de actuación humana ya presente en el paisaje.

Para la evaluación de la calidad de absorción visual de cada una de las unidades de paisaje presentes en el Sistema ambiental, se aplicó la siguiente fórmula:

$$CAV = P \times \Sigma (E, R, D, C, AH)$$

Dónde:

**P** = Pendiente

**E** = Erosionabilidad y estabilidad de suelo

**R** = Potencial estético

**D** = Diversidad de la vegetación

**C** = Color

**AH** = Actuación humana

La expresión se desarrolló en un sistema de información geográfica, utilizando el software Arc Gis 10.4.1.

Para evaluar cada componente de la CAV se siguieron los criterios establecidos en la tabla IV 91, en el caso factor pendiente se realizó la reclasificación del mapa de pendientes del Sistema Ambiental, estableciendo tres clases de pendientes, el factor de estabilidad del suelo y erosionabilidad del suelo se evaluó utilizando la capa de erosión hídrica del suelo del Sistema Ambiental, los demás elementos fueron evaluados tomando en cuenta el uso de suelo y vegetación, el sistema de topoformas y tipos de suelo presentes en cada unidad de paisaje.

**Tabla IV 91. Factores Considerados en la Estimación de la Capacidad de Absorción Visual del Paisaje.**

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado > 27°	Bajo	1
	Inclinación suave 13°– 27°	Moderado	2
	Poco inclinado < 13°	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
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actividad humana (AH)	Fuerte presencia antrópica	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Alto	3
Contrastes de color (C)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Una vez desarrollada la expresión de la CAV los valores numéricos obtenidos se agrupan en tres categorías; alta, media y baja (tabla IV 92).

**Tabla IV 92. Clases de Capacidad de Absorción Visual.**

CATEGORIA	VALOR NUMERICO
Baja = < 10	1
Media = 11 - 20	2
Alta = > 21	3

En la tabla IV 93 se presentan las clases de capacidad de absorción visual presentes en el Sistema Ambiental. Como se observa domina la clase *Alta* con el 61.647%. La capacidad de absorción baja, ocupa una superficie de 38.353% respecto al total del Sistema Ambiental. Por lo que el sistema ambiental tiene la capacidad media de absorción de los impactos ocasionados dentro de el.

**Tabla IV 94. Clases de Capacidad de Absorción Visual en el Sistema Ambiental.**

VALOR	CLASE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	Baja	5039.607	38.353
3	Alta	8100.414	61.647
<b>TOTAL</b>		<b>13140.120</b>	<b>100</b>

#### IV.2.2.4.3. Grado de Visibilidad en el Sistema Ambiental

Para fines del estudio, la visibilidad es el espacio geográfico desde donde puede ser visto un proyecto o actuación humana, en otras palabras, su incidencia visual, depende de la conformación del terreno, propiedades de la vegetación y de las dimensiones propias del proyecto en particular.

Para el caso de este proyecto la determinación del grado de visibilidad se realizó en primer término mediante una evaluación de las unidades de uso de suelo y vegetación que conforman el Sistema Ambiental. Los valores que se utilizaron en la evaluación fueron: 1, 2 y 3 con la clasificación de visible, poco visible y no visible, respectivamente; considerando para cada unidad las propiedades de la vegetación, la conformación del terreno y la pendiente.

Después de esto se procedió a realizar la unión y la suma de los valores de la evaluación de la pendiente con las unidades de uso de suelo y vegetación, a este resultado se le aplicó una reclasificación donde se establecieron dos clases de grado de visibilidad del paisaje los cuales se concentran en la siguiente tabla.

**Tabla IV 95. Grado de Visibilidad en el Sistema Ambiental.**

VALOR	CLASE	ÁREA (Ha)	AREA (%)
3	No visible	3606.805	27.449
2	Poco Visible	5245.657	39.921
1	Visible	4287.658	32.630
<b>TOTAL</b>		13140.120	100

De acuerdo con la tabla anterior se observa que el 39.921% de la superficie del Sistemal Ambiental es Poco Visible, esto se les atribuye a las pendientes dominantes menos a 27°. En su caso para "No Visible" se tiene una superficie que representa un 27.449% y finalmente para "Visible" una superficie de 32.60%.

#### IV.2.4.4. Calidad Visual Vulnerable en el Sistema Ambiental

Para evaluar la sensibilidad al deterioro del paisaje del área de estudio, se utilizó el índice de Calidad Visual Vulnerable (CVV) en función de los atributos del paisaje antes expuestos (Calidad visual, Capacidad de absorción visual y Visibilidad) de la siguiente manera:

$$CVV = CV + CAV + V$$

Dónde:

**CVV** = Calidad Visual Vulnerable

**CAV** = Capacidad de Absorción Visual

**CV** = Calidad Visual

**V** = Visibilidad

Aplicada la expresión anterior, se obtuvo la CVV para el Sistema Ambiental y se calificó cada una de ellas con los rangos de clase que se presentan en la tabla IV 98.

**Tabla IV 98. Clases de Calidad Visual Vulnerable.**

CVV	VALOR NUMÉRICO	CLASES
1 – 3	1	Baja
4 – 6	2	Media
7 - 9	3	Alta

Los resultados obtenidos indican que la calidad visual vulnerable dentro del Sistema Ambiental corresponde a tres categorías, donde dominan la clase *Alta* con el 62.679% de la superficie total y en segundo lugar la clase *baja* con el 32.508% (tabla IV 99).

**Tabla IV 99. Distribución de la Calidad Visual Vulnerable presente en el Sistema Ambiental.**

VALOR	CLASE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
1	Baja	4201.090	32.508
2	Media	838.517	6.488
3	Alta	8100.414	62.679



<b>TOTAL</b>	<b>13140.120</b>	<b>100</b>
--------------	------------------	------------

De acuerdo con la tabla anterior, la calidad visual vulnerable *Alta* domina significativamente.

Al presentar estos valores se puede observar que la calidad visula es muy vulnerable esto propicia a la realizacion de proyectos en harmonia con el paisaje, tratando de modificarlo lo menos posible.

En el presente proyecto se puede observar un tipo de proyecto muy amigable con el entorno, que causaría un minimo impacto en la calidad visual del Sistema Ambiental.

### IV.3. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO.

#### IV.3.1. Importancia de los servicios ambientales para la cuenca hidrológica

De acuerdo con el Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma publicada a en el Diario Oficial de la Federación el 04-06-2012) señala que "Para los efectos de esta Ley se entenderá por:" "Fracción XXXIX. **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". De acuerdo con esta definición, existe una estrecha relación entre la calidad de los servicios ambientales y la calidad de nuestras vidas.

La Cuenca Valle de Bravo tiene una extensión de 77 mil hectáreas aproximadamente, en la cual todos los arroyos, ríos y escurrimientos drenan en la presa Valle de Bravo. La biodiversidad y el valor ambiental de los bosques existentes en este territorio son de vital importancia y mantienen aún una alta calidad biológica, previendo de recursos a la región.

Los servicios ambientales que ofrece en beneficio de los ecosistemas y de la comunidad son diversos; por ejemplo, conserva el suelo y evita la erosión, influye directamente en ciclo hidrológico, produce un buen índice de fotosíntesis y la calidad de aire mejora, hace que el clima sea más fresco, sirve como recarga de los mantos acuíferos, produce manantiales con buena calidad de agua, disminuye los riesgos de inundación; se estima que en esta cuenca habitan alrededor de 120 mil personas de manera permanente, mismas que se ven beneficiadas directamente de todos estos servicios. Además, es un importante lugar para recreación, pues atrae anualmente a miles de turistas de distintas naciones.

Se puede decir que el principal servicio que ejerce la cuenca de Valle de Bravo es el **servicio ambiental hidrológico**, debido a que esta cuenca forma parte del sistema Cutzamala, que es una gran obra de infraestructura hidráulica a través de la cual se suministra el 30% del agua potable a la Zona del Valle de México, gracias a la cual se ven beneficiados más de 10 millones de habitantes, ya que se estima que uno de cada diez litros de agua que se consumen en esta zona proviene directamente de la presa **Valle de Bravo**.

#### **IV.3.2. Descripción general de los servicios ambientales.**

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta (FAO, 2007). A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad. Según estimaciones, los ecosistemas forestales albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre (Groombridge, 1992; Heywood y Watson, 1995). Las epífitas son parte importante de la biodiversidad vegetal debido a que generan microhábitats de especies de insectos, anfibios e inclusive reptiles.

Los bosques desempeñan funciones de gran importancia a distintas escalas en beneficio de la civilización humana, así como también ofrecen una serie de servicios ambientales que se encargan del buen funcionamiento de los ecosistemas y de todos los componentes que interactúan entre sí, estos se pueden clasificar en 4 categorías

**Servicios ambientales de soporte:** Estos son la base para que los demás servicios ambientales se puedan producir y tienen que ver con la formación de suelo, ciclos biogeoquímicos, la producción primaria y el ciclo hidrológico. Se enfoca primordialmente en la formación de suelos, desplazamiento del agua en estado líquido, sólido y gaseoso, así como también en la producción de la fotosíntesis. El área total donde se realizará el proyecto ocupa una extensión de **73.76 hectáreas** de terreno, el cual representa el **0.096 %** del total de la superficie de la cuenca de Valle de Bravo; Con base en esta

---

información podemos concluir que el proyecto **no representa un riesgo** para este servicio; además que en el proyecto se planea también la realización de obras de conservación que mitiguen cualquier impacto por mínimo que sea.

**Servicios ambientales de regulación:** Este tipo de servicios se encargan de normalizar los procesos de los ecosistemas y tienen que ver con la relación del clima, con el control de enfermedades y la regulación del agua a través ciclo hidrológico. Estos servicios influyen en la captura de gases de efecto invernadero, la recarga del manto freático, en la calidad del aire y calidad de agua, polinización y riesgos naturales. El área del proyecto es **1044** veces menor que la cuenca, siendo una pequeña porción de tierra en comparación con las dimensiones mencionadas, por ello se considera que el impacto por el cambio de uso de suelo será imperceptible.

**Servicios ambientales de suministro:** Este tipo de servicio hace referencia a todos los productos que se obtienen de los bosques, tales como alimento, agua, combustible y fibras.

Debido a la proporción del proyecto se considera el impacto no pone en riesgo a este servicio ambiental, debido a que su extensión total apenas llega alcanzar el **0.1** por ciento, siendo imperceptible para el ecosistema de la cuenca.

**Servicios ambientales culturales:** Se refieren a los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, ya sea espirituales y religiosos, de recreación y ecoturismo, estéticos y educativos. El proyecto no afecta este servicio debido a que en el área del proyecto no se llevan a cabo actividades de ecoturismo, así como también se seguirá respetando los conceptos ideológicos y religiosos de los habitantes del lugar.

#### **IV.3.3. Servicios ambientales que pudiera afectar o poner en riesgo.**

El principal servicio que ofrece la cuenca de Valle de Bravo es el **servicio ambiental hidrológico**; con la implementación de este proyecto no se corre riesgo alguno en el desequilibrio de este servicio, debido a que su extensión es proporcionalmente mucho menor al área total de la cuenca; además de que para el proyecto se prevé realizar las medidas necesarias para la mitigación de posibles impactos.

Las actividades para la mitigación de posibles impactos consisten primeramente en la reubicación de especies. Para ello se llevará a cabo un estudio del área a donde se trasladarán las especies de flora

---

requeridas, incluyendo las epifitas, supervisando que el desplante, traslado y reubicación se realice con las medidas necesarias que garanticen la supervivencia de las especies.

Otra de las actividades consiste en la reforestación de especies nativas, con ello se propone compensar el impacto generado por el desmonte del sitio; plantando así una cantidad de árboles que supera en una relación de 3:1 la cantidad que inicialmente se tenía, es decir; por cada árbol que se corte se plantarán mínimamente tres.

Como propuesta a la posible degradación se planea llevar a cabo obras de conservación de suelo en el sitio de reubicación y reforestación. El total de obras a llevar a cabo, así como el cálculo que llevo a estimar el total de obras a realizar se especifican en el anexo 21 de este documento, donde también se menciona sobre el total de especies que se van a reubicar y reforestar, esto con el fin de tener una amplia visión sobre el interés que se tiene por preservar el ecosistema, planeando mitigar cualquier impacto posible por mínimo que este sea.

Para poder concluir de manera íntegra sobre los efectos causados al medio ambiente se realizaron diversos cálculos de infiltración y de erosión, mismos que se presentan a continuación:

#### ***IV.3.3.1. SISTEMA AMBIENTAL.***

##### **Hidrología superficial**

Con base en la información digital generada por el Instituto Nacional de Geografía (INEGI), se observa que el SA se ubica dentro de la Región hidrológica Balsa (RH18); en la cuenca del Río Cutzamala (RH18G) y Subcuenca del Río Tilostoc (RH26Gg). Los tipos de corrientes presentes en el Sistema Ambiental manifiestan un tipo de red detrítica, cuyos principales afluentes son los arroyos Alameda, Los Hoyos, Peras altas y Los Saucos que desembocan hacia la presa "Valle de Bravo".

##### ***IV.3.3.1.1. Esguerrimiento superficial.***

El esguerrimiento superficial fue determinado a través del método de curvas numéricas, propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de 1972, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y adoptado por la Comisión Nacional Forestal en 2004.

El método de las curvas numéricas es una representación general de los coeficientes de escurrimiento medio y máximo instantáneo, y fueron obtenidos por el Servicio de Conservación de Suelos (CSC), basado en la observación de hidrogramas procedentes de varias tormentas en diferentes áreas de los Estados Unidos. El valor de cada curva está en función del tipo de suelo, condición hidrológica, usos de suelos, con su tratamiento mecánico y condición de humedad antecedente (esta última se omite en el presente análisis por falta de información).

La estimación del escurrimiento medio presente en el SA se obtuvo mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q = ((P-0.2S)^2 / (P+0.8S))$$

Donde:

**Q** = escurrimiento medio (mm).

**P** = precipitación (mm).

**S** = potencial máximo de retención de humedad (mm).

**0.2 y 0.8** = constantes

Esta fórmula solo es válida si  $0.2S < P$ , es decir, si la precipitación es mayor que la retención máxima de humedad, ya que si no se cumple esto la lluvia es retenida por el suelo y por lo tanto no escurre.

$$S = (25400/CN) - 254$$

Donde:

**S** = Potencial máximo de retención de humedad.

**CN** = Curva numérica o número de curva obtenida de tablas.

**25400 y 254** = Constantes

El valor de las curvas numéricas está determinado por los siguientes factores:

---

- a) **Suelo.** El suelo es uno de los factores de mayor incidencia en el escurrimiento; su contenido de materia orgánica y textura son los factores que ayudan de manera importante en la infiltración. El USDA–SCS tomo en cuenta la clase textural de los suelos y su infiltración básica, para agruparlos en cuatro clases, como se presenta en la Tabla IV.100.

Tabla IV. 100. Grupos de suelos de acuerdo con sus características texturales.

Grupo de suelos	Descripción de las características del suelo
A	Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla; también suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica 8-12 mm/h
B	Suelos con moderadamente bajo potencial de escurrimiento. Son suelos arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando húmedo. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica 4-8 mm/h
C	Suelos con moderadamente alto potencial de escurrimiento. Comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menos que el grupo D. Este grupo tiene una infiltración menor que la promedio después de saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica 1-4 mm/h
D	Suelos con alto potencial de escurrimiento. Por ejemplo, suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor 1 mm/h

- b) **Condición hidrológica o cobertura vegetal del terreno.** Este factor considera la cobertura vegetal del terreno, el cual incide directamente sobre la intercepción de la precipitación y la rugosidad que se opone al escurrimiento. Para este factor, se determinaron tres clases de cobertura, así como una serie de parámetros para agruparlas de acuerdo con el uso del terreno (Tabla IV.101 y Tabla IV.102).

Tabla IV. 101. Clases de cobertura vegetal.

Clase de cobertura vegetal	
Buena	> De 75%
Regular	50-75%
Mala	< de 50%

Tabla IV. 102. Vegetación y condición hidrológica.

Vegetación	Condición hidrológica
Pastos naturales	En malas condiciones: dispersos, fuertemente pastoreados, con menos que la mitad del área total con cobertura vegetal En condiciones regulares: moderadamente pastoreados, con la mitad o las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal. En buenas condiciones: ligeramente pastoreados y con más de las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal.
Áreas boscosas	En condiciones malas: tienen arboles dispersos y fuertemente pastoreados. En condiciones regulares: moderadamente pastoreados y con algo de crecimiento. En buenas condiciones: densamente pobladas y sin pastorear.
Pastizales mejorados	En buenas condiciones: pastizales mezclados con leguminosas sujetas a un cuidado sistema de manejo de pastoreo
Rotación de praderas	En malas condiciones: áreas con material disperso, sobrepastoreado. En buenas condiciones: praderas densas, moderadamente pastoreadas, bajo una adecuada planeación de rotación de cultivos.
Cultivos	En malas condiciones: cultivos manejados con base en monocultivos. En buenas condiciones: cultivos que forman parte de una buena rotación de cultivos (cultivos de escarda, praderas, cultivos tupidos).

c) **Uso del suelo.** El uso del suelo es un factor determinante en la estimación del escurrimiento superficial. Por tal motivo se consideran las diferentes prácticas de manejo a que es sometido. Con este último parámetro se compone la Tabla IV.103 para obtener la curva numérica que se utilizara en la fórmula.

Tabla IV. 103. Curva numérica para cada uso de suelo.

Cobertura			Grupo de suelos			
Uso del suelo	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	A	B	C	D
			Curva numérica			
Suelo en descanso	Surcos rectos	----	77	86	91	94
Cultivo de escarda	Surcos rectos	Mala	71	81	88	91
	Surcos rectos	Buena	67	78	85	89
	Curva a nivel	Mala	70	79	84	88
	Curva a nivel	Buena	65	75	82	86

Cobertura			Grupo de suelos			
Uso del suelo	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	A	B	C	D
			Curva numérica			
	Terraza y curva a nivel	Mala	66	74	80	82
	Terraza y curva a nivel	Buena	62	71	78	81
Cultivos tupidos	Surcos rectos	Mala	65	76	84	88
	Surcos rectos	Buena	63	75	83	87
	Curva a nivel	Mala	63	74	82	85
	Curva a nivel	Buena	61	73	81	84
	Terraza y curva a nivel	Mala	61	72	79	82
	Terraza y curva a nivel	Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hilera o forraje en rotación	Surcos rectos	Mala	66	77	85	85
	Surcos rectos	Buena	58	72	81	85
	Curva a nivel	Mala	64	75	83	85
	Curva a nivel	Buena	55	69	78	83
	Terraza y curva a nivel	Mala	63	73	80	83
	Terraza y curva a nivel	Buena	51	67	76	80
Pastizales	Sin tratamiento mecánico	Mala	68	9	86	89
	Sin tratamiento mecánico	Regular	49	69	79	84
	Sin tratamiento mecánico	Buena	39	61	74	80
	Curva a nivel	Mala	47	67	81	88
	Curva a nivel	Regular	25	59	75	83
	Curva a nivel	Buena	6	35	70	79
Pasto de corte		Buena	30	58	71	78
Bosque		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Caminos de tierra		Buena	72	82	87	89
Caminos pavimentados		Buena	74	84	90	92

Obteniendo el valor de la curva numérica, se aplica la ecuación para determinar la retención máxima potencial de humedad dentro del SA:



$$S = (25400/CN) - 254$$

Donde:

**S** = Retención máxima potencial de humedad (mm).

**CN** = Curvas numéricas o valor obtenido (tabla 72).

**25400 y 254** = constantes

La retención máxima potencial, expresa el gasto medio en lámina de escurrimiento para una tormenta en particular (se consideró la máxima precipitación del mes más lluvioso), y se determina con la siguiente ecuación:

$$Q = ((P - 0.2S)^2 / (P + 0.8S))$$

Donde:

**Q** = Escurrimiento medio en mm.

**P** = precipitación en mm (para una tormenta en particular).

**S** = Potencial máximo de retención de humedad en mm.

**0.2 y 0.8** = constantes

Para la estimación de los coeficientes parciales, se consideró la precipitación del mes más lluvioso, en este caso fue el mes de julio con una precipitación media de 186.7 mm.

Esta fórmula solo es válida si  $0.2S < P$ , es decir, si la precipitación es mayor que la retención máxima de humedad, ya que si no se cumple esto la lluvia es retenida por el suelo y por lo tanto no escurre.

La obtención de los coeficientes parciales de escurrimiento se origina de dividir el gasto medio escurrido, entre la precipitación del mes más lluvioso, como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla IV. 104. Determinación de los coeficientes parciales de escurrimiento por tipo de vegetación.

N°	Uso del suelo y Vegetación	Grupo Suelos	Pp mes más lluvioso (mm)	Curva numérica	Retención máxima Potencial (s)	Gasto medio Escurrido (q) (mm).	Coefficiente de escurrimiento (c)
1	Bosque de pino	A	186.7	25	762.00	1.48	0.008
2	Bosque de pino	B	186.7	55	207.82	59.68	0.320
3	Bosque de pino encino	A	186.7	25	762.00	1.48	0.008
4	Bosque de pino encino	B	186.7	55	207.82	59.68	0.320
5	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	A	186.7	45	310.44	35.69	0.191
6	Agricultura de temporal anual	A	186.7	65	136.77	85.75	0.459
7	Agricultura de temporal anual	B	186.7	75	84.67	113.27	0.607
8	Asentamientos humanos	A	186.7	72	98.78	104.89	0.562
9	Asentamientos humanos	B	186.7	82	55.76	133.23	0.714
10	Zona urbana	A	186.7	74	89.24	110.47	0.592
11	Zona urbana	B	186.7	84	48.38	139.03	0.745
12	Cuerpo de agua	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Una vez determinados los coeficientes parciales de escurrimiento por tipo de vegetación, se realizó la estimación del escurrimiento el cual se obtuvo multiplicando la superficie, por la precipitación media anual y por el coeficiente parcial.

Tabla IV. 105. E scurrimiento superficial en m3 por tipo de uso del suelo presentes en el SA.

No.	Tipo de vegetación	Superficie (m2)	pp Media anual (m)	Coefficiente "C"	Escurrimiento (m3/año)
1	Bosque de pino	44,927,531.69	0.8996	0.008	319,837.37
2	Bosque de pino	19,366,041.95	0.8996	0.320	5,569,031.74
3	Bosque de pino encino	14,370,240.10	0.8996	0.008	102,301.19
4	Bosque de pino encino	1,943,504.12	0.8996	0.320	558,887.36
5	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	756,749.67	0.8996	0.191	130,144.61
6	Agricultura de temporal anual	35,284,889.46	0.8996	0.459	14,578,609.03

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

7	Agricultura de temporal anual	6,859,896.46	0.8996	0.607	3,744,152.46
8	Asentamientos humanos	1,249,248.01	0.8996	0.562	631,349.53
9	Asentamientos humanos	382,723.62	0.8996	0.714	245,697.78
10	Zona urbana	662,705.32	0.8996	0.592	352,740.85
11	Zona urbana	5,303,094.51	0.8996	0.745	3,552,505.62
12	Cuerpo de agua	294,582.19	0.8996	N/A	N/A
<b>Total</b>		<b>131,401,207.09</b>	<b>C ponderada</b>	<b>0.41</b>	<b>29,785,257.55</b>

Con los datos del coeficiente de escurrimiento mostrados en la tabla anterior se obtiene el coeficiente ponderado de escurrimiento que es el promedio de los coeficientes y, finalmente con este coeficiente se obtiene el escurrimiento medio y total del Sistema Ambiental, la información se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla IV. 106. Escurrimiento medio en m<sup>3</sup> por tipo de uso de suelo presentes en el Sistema Ambiental.**

N°	Tipo de uso de suelo	Área (Ha)	Precipitación (m <sup>3</sup> /año)	Coeficiente ponderado	Escurrimiento Medio (m <sup>3</sup> /año)
1	Bosque de pino	4,492.75	40,416,807.50	0.41	16,622,550.47
2	Bosque de pino	1,936.60	17,421,691.33	0.41	7,165,161.26
3	Bosque de pino encino	1,437.02	12,927,467.99	0.41	5,316,785.33
4	Bosque de pino encino	194.35	1,748,376.31	0.41	719,069.00
5	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	75.67	680,772.00	0.41	279,986.66
6	Agricultura de temporal anual	3,528.49	31,742,286.56	0.41	13,054,909.40
7	Agricultura de temporal anual	685.99	6,171,162.86	0.41	2,538,064.54
8	Asentamientos humanos	124.92	1,123,823.51	0.41	462,204.07
9	Asentamientos humanos	38.27	344,298.17	0.41	141,602.32
10	Zona urbana	66.27	596,169.71	0.41	245,191.58
11	Zona urbana	530.31	4,770,663.82	0.41	1,962,069.87
12	Cuerpo de agua	29.46	265,006.14	0.41	N/A
<b>Total</b>		<b>13,140.121</b>	<b>118,208,525.90</b>	<b>***</b>	<b>48,507,594.50</b>

El valor del coeficiente ponderado de escurrimiento (0.41), indica que el 41% del total de la precipitación que cae en el SA anualmente, se convierte en escurrimiento superficial, es decir, que del total de la precipitación **118, 208,525.90** m<sup>3</sup>/año se convierte en escurrimiento la cantidad de **48,507,594.50** m<sup>3</sup>/año.

#### IV.3.3.1.2. Infiltración.

La infiltración dentro del ciclo hidrológico se define como el proceso por el cual el agua penetra a través de la superficie del suelo, pudiendo quedar retenida en el mismo, o bien, continuar hasta alcanzar un manto acuífero, lo que se conoce como infiltración profunda. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo. Otra fracción de lluvia a considerar es la intercepción por follaje de plantas. Se estima que, en cada lluvia torrencial, el follaje venciendo la gravedad y el viento, intercepta cerca de 1.3 mm. Sin embargo, el follaje intercepta generalmente el 12% de la lluvia anual (Butler, 1957).

Su importancia, dentro del ámbito social y ambiental, queda de manifiesto, debido a que los seres humanos dependemos de este líquido vital, para llevar a cabo las diferentes actividades económicas y de subsistencia.

Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada, el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra:

$$C = (K_p + K_v + K_{fc})$$

Dónde:

**C** = Coeficiente de infiltración

**K<sub>p</sub>** = Fracción que infiltra por efecto de pendiente

**K<sub>v</sub>** = Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal

**K<sub>fc</sub>** = Fracción que infiltra por efecto de textura de suelo

Las variables antes descritas toman los valores que se describen en la siguiente Tabla IV.107.

**Tabla IV. 107. Valores K en función del tipo de uso de suelo y vegetación.**

Valores para la variable K <sub>fc</sub> fracción que infiltra por textura del suelo	
0.10	Arcilla compacta impermeable
0.15	Combinación de limo y arcilla
0.20	Suelo limo arenoso no muy compacto
Valores para la variable K <sub>p</sub> Fracción que infiltra por efecto de la pendiente	
0.30	0.02% a 0.06%
0.20	0.3% a 0.4%
0.15	1% a 2%
0.10	2% a 7%
0.06	> 7%
Valores de la variable K <sub>v</sub> fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal	
0.09	Cobertura con zacate o herbáceas (menos de 50%)
0.10	Terrenos cultivados
0.18	Cobertura con pastizal o herbáceas (de 50 a 75%)
0.20	Bosque
0.21	Cobertura con zacate o herbáceas (más de 75%)

Para determinar el agua que potencialmente se infiltra se emplea la siguiente expresión:

$$I = (1 - K_i)CP$$

Donde:

**C** = Coeficiente de infiltración

**I** = Infiltración

**K<sub>i</sub>** = Intercepción por el follaje

**P** = Precipitación (media anual)

**1** = Constante

De esta forma considerando los valores propuestos por la ONU, las variables de las condiciones actuales de infiltración en el SA tomarán los siguientes valores para cada tipo de vegetación.

Tabla IV. 108. Valores de k para cada uno de los tipos de uso de suelo y vegetación.

Uso de suelo y vegetación	Textura	Kfc	Kp	Kv	C
Bosque de pino	Gruesa	0.2	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.2 (Bosque)	0.5
Bosque de pino	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.2 (Bosque)	0.45
Bosque de pino	Gruesa	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.2 (Bosque)	0.41
Bosque de pino	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.2 (Bosque)	0.41
Bosque de pino encino	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.2 (Bosque)	0.45
Bosque de pino encino	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.2 (Bosque)	0.45
Bosque de pino encino	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.2 (Bosque)	0.41
Bosque de pino encino	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.2 (Bosque)	0.41
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.18 (Cobertura entre 50-75%)	0.39
Agricultura de temporal anual	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.10 (Terrenos cultivados)	0.4
Agricultura de temporal anual	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.10 (Terrenos cultivados)	0.35
Agricultura de temporal anual	Media	0.15	0.1 (Pendiente de 2-7%)	0.10 (Terrenos cultivados)	0.35
Agricultura de temporal anual	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.10 (Terrenos cultivados)	0.31
Agricultura de temporal anual	Media	0.15	0.06 (Pendiente de > 7%)	0.10 (Terrenos cultivados)	0.31
Asentamientos humanos	Media	---	0.1 (Pendiente de 2-7%)	---	0.1
Zona urbana	Gruesa	---	0.1 (Pendiente de 2-7%)	---	0.1
Cuerpo de agua	No aplica	---	---	---	---

Por último, una vez estimados los coeficientes de infiltración, se aplicó la ecuación para estimar el volumen de infiltración tomando en cuenta que la precipitación media anual del Sistema Ambiental es de 899.6 mm/año, cuyo resultado se presenta en la Tabla IV.109.

Tabla IV. 109. Infiltración para cada tipo de uso de suelo y vegetación presentes en el SA.

Uso del suelo y vegetación	Agua que Potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Agua que Potencialmente se infiltra (m <sup>3</sup> )	Expresado (m <sup>3</sup> /ha/año)
Bosque de pino	395.824	800,027.85	316,670.22	3958.240
Bosque de pino	356.242	3,152,716.84	1,123,128.89	3562.416
Bosque de pino	324.576	18,573,391.71	6,028,471.24	3245.757
Bosque de pino	324.576	41,767,437.24	13,556,694.34	3245.757
Bosque de pino encino	356.242	190,426.57	67,837.86	3562.416
Bosque de pino encino	356.242	1,538,596.96	548,112.24	3562.416
Bosque de pino encino	324.576	1,780,190.84	577,806.65	3245.757
Bosque de pino encino	324.576	12,804,529.85	4,156,038.98	3245.757
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	308.743	756,749.67	233,640.95	3087.427
Agricultura de temporal anual	316.659	284,282.32	90,020.61	3166.592
Agricultura de temporal anual	277.077	3,535,802.32	979,688.79	2770.768
Agricultura de temporal anual	277.077	16,037,594.74	4,443,645.43	2770.768
Agricultura de temporal anual	245.411	3,319,485.65	814,637.89	2454.109
Agricultura de temporal anual	245.411	18,967,620.90	4,654,860.54	2454.109
Asentamientos humanos	79.165	1,631,971.63	129,194.71	791.648
Zona urbana	79.165	5,965,799.83	472,281.35	791.648
Cuerpo de agua	---	294,582.19	---	---
Bosque de pino	395.824	800,027.85	316,670.22	3958.240
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>131,401,207.090</b>	<b>38,192,730.72</b>	<b>45,915.58</b>

#### IV.3.3.1.3. Erosión hídrica.

A fin de dimensionar la problemática de este fenómeno dentro de la zona de interés, se delimitó el SISTEMA AMBIENTAL (SA) que consta de **13,140.121 ha**, con la finalidad de estimar la incidencia de la erosión hídrica actual. Dicha estimación se hizo aplicando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier, 1978), mediante álgebra de mapas, utilizando las capas de los factores de erosividad de la lluvia (R), erodabilidad de suelo (K), Longitud de la pendiente (L), inclinación de la pendiente (S); y cobertura vegetal (C).

Ecuación universal de pérdida de suelo:

$$A = RKLSCP$$

Donde:

*A= Pérdida de suelo (ton/ha/año).*

*R= Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr año).*

*K= Erosionabilidad del suelo (ton/hr/Mj mm).*

*L= Factor por longitud de pendiente (adimensional).*

*S= Factor por grado de pendiente (adimensional).*

*C= Factor por cubierta vegetal (adimensional).*

*P = Factor por prácticas de manejo (adimensional).*

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el caso del SA.

### ***R= Erosividad de la lluvia***

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

---



Tomando en cuenta la ecuación de erosividad de la lluvia de acuerdo con la región (8) donde se encuentra el área de interés y una precipitación media anual de **899.60 mm**, valor que fue tomado de la estación meteorológica **00015130 Presa Valle de Bravo (CFE)**, ubicada en las coordenadas geográficas: 19°14'00" de latitud norte, y 100°08'00" de longitud oeste. El factor R para el cálculo de la pérdida de suelo en cualquier modalidad será:

$$1.99671x - 0.003270X^2$$

Donde:

X= Precipitación media anual.

Teniendo que el factor de erosividad de la lluvia para el área de estudio es **4,442.59 MJ mm/ha hr.**

***K= Erosionabilidad del suelo (ton/ha).***

El factor K indica el grado de susceptibilidad de un horizonte específico del suelo a la erosión, a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Las propiedades del suelo que afectan la erosionabilidad pueden agruparse en dos categorías: las que afectan la capacidad de infiltración y almacenamiento, así como las que influyen en la resistencia a la dispersión y al transporte durante la lluvia y el escurrimiento.

La erosionabilidad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

Las principales propiedades físicas del suelo que influyen en este factor son:

**Textura del suelo.** Es la característica física del suelo determinada por la proporción relativa en la que se encuentran cada uno de sus componentes minerales o partículas primarias: arena, limo y arcilla. La textura influye sobre otras propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en el suelo; influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrientes

---

y aire para las plantas y demás organismos vivos. Es uno de los factores más importantes al evaluar la erosionabilidad del suelo.

**Profundidad del suelo.** Se refiere a la profundidad que pueden alcanzar las raíces sin encontrar impedimentos físicos o químicos para su desarrollo. Mientras más profundo sea el suelo superficial y mayor el espesor del material disponible para las raíces de las plantas, la erosión puede ocurrir sin pérdidas irreparables en la capacidad productiva

**Estructura.** Este término se refiere a la forma en la que se agrupan los diferentes componentes del suelo (arena, limo, arcilla y materia orgánica) en agregados o peds; el patrón de acomodo de los agregados y los poros del suelo definidos por la estructura, influyen sobre el movimiento del agua y la aireación del suelo. Los principales tipos de estructura son granular, laminar, prismática y blocosa.

Conociendo las principales propiedades físicas del suelo que influyen en la erosión, es posible determinar la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. Cuando no se cuenta con los datos necesarios del suelo, la FAO propone un método sencillo para estimar el factor K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo (FAO/UNESCO) y la textura como parámetros para estimar K. En la siguiente tabla se detalla los valores de K para los diferentes tipos de suelo Con base en la clasificación FAO/UNESCO.

***L = Factor de longitud de la pendiente (adimensional).***

Está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$L = [ x / 22.13 ]^m$$

Donde:

x= Longitud en metros.

m= 0.5 (pendiente mayor a 5%)

m= 0.40 (pendiente entre 3% y 5%)

m= 0.30 (pendiente entre 1% y 3%)

$m = 0.20$  (pendiente menor 1%)

***S = Factor de grado de pendiente (adimensional).***

A medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan. En este caso se utilizará la siguiente fórmula (Viramontes, 2012);

$$S = 13.8 \operatorname{sen} \theta + 0.03 (< 9\%)$$

$$S = 16.8 \operatorname{sen} \theta - 0.50 (\geq 9\%)$$

Los factores L y S de la ecuación universal de pérdida de suelo, pueden calcularse juntos. En la siguiente figura se muestra la distribución de dicho factor en el sistema ambiental.

Al hacer uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el cálculo de la EUPS en superficies reales, la obtención de los valores L y S son los más complicados de precisar, por lo que es necesario tener especial cuidado en la selección del algoritmo.

***C = Factor de cubierta vegetal (adimensional).***

Este factor se refiere a la cubierta vegetal que se encuentra dentro de la microcuenca, representa la capacidad de la vegetación para impedir el arrastre de sedimentos y es el más importante en el control de la erosión. El factor por cobertura vegetal y manejo de cultivos (C) refleja el efecto de la vegetación natural, de los cultivos y las prácticas de manejo de estos, sobre la erosión.

***P = Factor por prácticas de manejo (adimensional).***

El Factor P representa las medidas realizadas para disminuir la erosión y se define como la relación entre la erosión entre un terreno en donde se han realizado prácticas de conservación y la de un terreno cultivado en sentido de la pendiente.

A continuación, se presenta la estimación de la erosión hídrica con base en el tipo de vegetación y uso actual del suelo (Tablas IV.110 a IV.111).

Tabla IV. 110. Erosión hídrica actual en vegetación de bosque de pino.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superfici (ha)	Erosión total (ton)
R	K	Ls	C			
4,442.59	0.013	0.08	0.001	0.00	48.00	0.229
4,442.59	0.013	1.47	0.001	0.09	191.68	16.315
4,442.59	0.013	5.14	0.001	0.30	344.43	102.209
4,442.59	0.013	10.51	0.001	0.61	203.95	123.823
4,442.59	0.013	15.63	0.001	0.90	26.01	23.469
4,442.59	0.013	20.48	0.001	1.18	248.79	294.208
4,442.59	0.04	0.08	0.001	0.01	17.60	0.258
4,442.59	0.04	1.47	0.001	0.26	73.03	19.126
4,442.59	0.04	5.14	0.001	0.91	278.70	254.472
4,442.59	0.04	10.51	0.001	1.87	123.98	231.602
4,442.59	0.04	15.63	0.001	2.78	15.72	43.650
4,442.59	0.04	20.48	0.001	3.64	305.65	1112.149
4,442.59	0.04	5.14	0.001	0.91	27.89	25.463
4,442.59	0.04	10.51	0.001	1.87	16.53	30.884
4,442.59	0.04	20.48	0.001	3.64	22.96	83.548
4,442.59	0.02	0.08	0.001	0.01	186.30	1.366
4,442.59	0.02	1.47	0.001	0.13	760.87	99.634
4,442.59	0.02	5.14	0.001	0.46	1572.24	717.779
4,442.59	0.02	10.51	0.001	0.93	828.42	773.788
4,442.59	0.02	15.63	0.001	1.39	93.74	130.138
4,442.59	0.02	20.48	0.001	1.82	1042.88	1897.344
<b>Total</b>					<b>6,429.36</b>	<b>5,981.45</b>

Tabla IV. 111. Erosión hídrica actual en vegetación de bosque de pino encino.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	Ls	C			
4,442.59	0.04	0.08	0.001	0.015	10.67	0.156
4,442.59	0.04	1.47	0.001	0.262	35.92	9.408
4,442.59	0.04	5.14	0.001	0.913	97.12	88.674
4,442.59	0.04	10.51	0.001	1.868	46.40	86.672
4,442.59	0.04	20.48	0.001	3.639	7.30	26.575
4,442.59	0.02	0.08	0.001	0.007	100.74	0.739
4,442.59	0.02	1.47	0.001	0.131	243.65	31.905
4,442.59	0.02	5.14	0.001	0.457	570.86	260.614
4,442.59	0.02	10.51	0.001	0.934	292.30	273.028
4,442.59	0.02	15.63	0.001	1.388	21.47	29.802
4,442.59	0.02	20.48	0.001	1.819	204.95	372.867
<b>Total</b>					<b>1,631.37</b>	<b>1,180.44</b>

Tabla IV. 112. Erosión hídrica actual en vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	Ls	C			
4,442.59	0.04	1.47	0.013	3.405	24.72	84.18
4,442.59	0.04	5.14	0.013	11.870	40.39	479.39
4,442.59	0.04	20.48	0.013	47.303	10.56	499.66
<b>Total</b>					<b>75.67</b>	<b>1,063.22</b>

Tabla IV. 113. Erosión hídrica actual en agricultura de temporal

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	Ls	C			
4,442.59	0.013	0.08	0.62	2.955	147.16	434.90
4,442.59	0.013	1.47	0.62	52.771	113.46	5,987.65
4,442.59	0.013	5.14	0.62	183.982	99.76	18,354.10
4,442.59	0.013	10.51	0.62	376.424	21.91	8,247.53

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	Ls	C			
4,442.59	0.013	20.48	0.62	733.192	9.10	6,674.43
4,442.59	0.04	0.08	0.62	9.093	72.03	655.01
4,442.59	0.04	1.47	0.62	162.374	124.16	20,159.82
4,442.59	0.04	5.14	0.62	566.098	59.35	33,597.64
4,442.59	0.04	10.51	0.62	1158.228	8.99	10,407.25
4,442.59	0.04	1.47	0.62	162.374	24.51	3,980.19
4,442.59	0.04	5.14	0.62	566.098	9.05	5,124.21
4,442.59	0.02	0.08	0.62	4.547	1019.67	4,636.04
4,442.59	0.02	1.47	0.62	81.187	1357.96	110,248.78
4,442.59	0.02	5.14	0.62	283.049	904.93	256,141.13
4,442.59	0.02	10.51	0.62	579.114	185.85	107,630.19
4,442.59	0.02	15.63	0.62	860.760	5.07	4,362.97
4,442.59	0.02	20.48	0.62	1127.987	51.50	58,096.18
<b>Total</b>					<b>4,214.48</b>	<b>654,738.02</b>

Como se puede observar el nivel de erosión que predomina en el 70 % del SA es el de “Muy Ligero”, esta situación está dada básicamente por dos condiciones, por un lado, el 62 % del SA se compone de vegetación de pino, pino encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino; así mismo, se tiene que dentro de la zona la pendiente media es de 19 % y alrededor del 80% del SA no supera el 35 % de inclinación de la pendiente.

#### IV.3.3.1.4. Erosión eólica.

La erosión eólica del suelo es un proceso geológico normal de la evolución del paisaje que se manifiesta con mayor intensidad en ambientes áridos y semiáridos. Sin embargo, su magnitud puede incrementarse drásticamente por acción antrópica, produciendo fuertes perjuicios para el paisaje.

La presencia de este proceso de degradación de los suelos es una característica de ambientes áridos, sin embargo, puede agudizarse o generarse cuando se lleva a cabo un manejo inadecuado del terreno. Las condiciones climáticas de estas regiones están principalmente caracterizadas por precipitaciones concentradas en períodos cortos de tiempo, vientos de gran intensidad coincidentes con períodos secos, altas temperaturas y altas tasas de evapotranspiración; la escasa cobertura vegetal y el uso de una tecnología no adecuada para la zona, aumentan la peligrosidad a la erosión por efecto del viento.

#### Predicción de la erosión eólica

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el Sistema Ambiental se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres *et al.*, (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco, misma que se detalla a continuación:

$$Pee = f(C^1, S, T, V)$$

Donde:

**Pee** = pérdida de suelo por erosión eólica (t/ha/año);

**C<sup>1</sup>** = índice de agresividad del viento;

**S** = índice de erosionabilidad del suelo,

**T** = índice topográfico y

**V** = **índice** de vegetación.

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al.*, (1963) modificado, el cual se expresa de la siguiente manera:

---

$$C^1 = \frac{1}{100} \sum_1^{12} \left( V^3 \frac{(ETP - P)}{ETP} n \right)$$

Dónde:

**C1** = índice de agresividad del viento

**V** = Velocidad del viento (m s<sup>-1</sup>)

**ETP** = Evapotranspiración

**P** = Precipitación

Los datos climáticos para el cálculo de este índice corresponden a los valores promedios de Evaporación y Precipitación de las normales climatológicas de la estación meteorológica antes mencionada. Cabe destacar que los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica. En la siguiente Tabla IV.114 se muestran los resultados obtenidos al aplicar la fórmula del índice de agresividad del viento.

Tabla IV. 114. Índice de agresividad del viento.

Mes	Días /Mes	V	V <sup>3</sup>	Evaporación	ETP	Ppt	(ETP-P/ETP)*n	(ETP-P/ETP)*n Corregido	Ce
Ene	31	7.39	3.97	62.68	101.1	80.88	19.4	7.20	4.00
Feb	28	8.25	6.50	274.63	95.3	76.24	12.3	23.48	23.48
Mar	31	10.25	5.25	144.70	63.6	50.88	6.4	27.10	27.10
Abr	30	7.17	6.33	254.04	156.4	125.12	8.6	27.94	27.94
May	31	7.58	6.39	260.78	170.1	136.08	47.3	20.22	20.22
Jun	30	7.22	6.42	264.20	101.8	81.44	163.9	-30.38	0
Jul	31	5.22	5.03	127.09	143.8	115.04	186.7	-19.31	0
Ago	31	5.00	4.25	76.77	141.8	113.44	183.9	-19.25	0
Sep	30	5.28	4.36	82.95	110.7	88.56	168.1	-26.94	0
Oct	31	4.86	5.03	127.09	129.4	103.52	78.6	7.46	7.46251932
Nov	30	7.56	4.11	69.48	83	66.4	15.4	23.04	23.04
Dic	31	6.56	5.22	142.42	92.3	73.84	9	27.22	27.22



	<b>Sumatoria</b>	29171.42
	<b>C1=</b>	291.71

Los datos de velocidad del viento utilizados se extrajeron de la Estación Meteorológica INIFAP Temascaltepec, ubicada en el Municipio del mismo nombre, en las coordenadas geográficas: 19° 02' 51.36" de latitud norte y 99° 58' 25.32" de longitud oeste. Los datos corresponden al promedio de velocidad mensual máxima del viento del año 2013, debido a que otros años revisados presentaban intermitencia en la toma de los datos.

Los valores mensuales de la velocidad máxima del viento tomados de la Estación Temascaltepec se describen en la Tabla IV.115.

**Tabla IV. 115. Datos de velocidad del viento del año 2013 de la estación meteorológica Temascaltepec.**

Mes	Días/Mes (n)	Velocidad máxima del viento (km/h)	VV máx. m/s
Ene	31	14.3	5.83
Feb	28	23.4	6.11
Mar	31	18.9	5.73
Abr	30	22.8	5.74
May	31	23	6.47
Jun	30	23.1	6.92
Jul	31	18.1	6.34
Ago	31	15.3	6.63
Sep	30	15.7	6.10
Oct	31	18.1	6.40
Nov	30	14.8	5.66
Dic	31	18.8	5.00

Una vez obtenido el factor  $C^1$  se hizo el cálculo de la erosión eólica. En la siguiente tabla se concentran las clases de la erosión eólica. Como se podrá observar al igual que en la estimación de la erosión hídrica, el nivel de erosión predominante es la de “Muy Ligera” (Tabla IV.116).

Tabla IV. 116. Niveles de erosión eólica en la microcuenca de estudio.

Nivel	Rango (ton/ha/año)	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Muy Ligera	9,488.73	72.2	72.2
Ligera	1,357.96	10.3	10.3
Moderada	1,438.63	10.9	10.9
Alta	65.56	0.5	0.5
Muy Alta	—	—	—
N/A	789.24	6.0	6.0
<b>Total</b>		<b>1,003.13</b>	<b>100.0</b>

En la Tabla IV.117 se desglosa la erosión eólica por tipo de vegetación dentro del Sistema Ambiental.

Tabla IV. 117. Erosión eólica actual en vegetación de bosque de pino.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	LS	C			
291.71	0.013	0.08	0.001	0.0003	48.00	0.015
291.71	0.013	1.47	0.001	0.0056	191.68	1.071
291.71	0.013	5.14	0.001	0.0195	344.43	6.711
291.71	0.013	10.51	0.001	0.0399	203.95	8.131
291.71	0.013	15.63	0.001	0.0593	26.01	1.541
291.71	0.013	20.48	0.001	0.0777	248.79	19.319
291.71	0.04	0.08	0.001	0.0010	17.60	0.017
291.71	0.04	1.47	0.001	0.0172	73.03	1.256
291.71	0.04	5.14	0.001	0.0600	278.70	16.709
291.71	0.04	10.51	0.001	0.1227	123.98	15.208
291.71	0.04	15.63	0.001	0.1823	15.72	2.866
291.71	0.04	20.48	0.001	0.2389	305.65	73.027
291.71	0.04	5.14	0.001	0.0600	27.89	1.672
291.71	0.04	10.51	0.001	0.1227	16.53	2.028
291.71	0.04	20.48	0.001	0.2389	22.96	5.486
291.71	0.02	0.08	0.001	0.0005	186.30	0.090

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	LS	C			
291.71	0.02	1.47	0.001	0.0086	760.87	6.542
291.71	0.02	5.14	0.001	0.0300	1572.24	47.132
291.71	0.02	10.51	0.001	0.0613	828.42	50.809
291.71	0.02	15.63	0.001	0.0912	93.74	8.545
291.71	0.02	20.48	0.001	0.1195	1042.88	124.586
<b>Total</b>					<b>6,429.36</b>	<b>392.76</b>

En la Tabla IV.118 se presentan los cálculos de la erosión eólica actual en la vegetación de bosque de pino-encino y en la Tabla IV.119, la erosión eólica en la vegetación secundaria arbustiva de este mismo tipo de vegetación.

**Tabla IV. 118. Erosión eólica actual en vegetación de bosque de pino encino.**

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	LS	C			
291.71	0.04	0.08	0.001	0.001	10.67	0.010
291.71	0.04	1.47	0.001	0.017	35.92	0.618
291.71	0.04	5.14	0.001	0.060	97.12	5.823
291.71	0.04	10.51	0.001	0.123	46.40	5.691
291.71	0.04	20.48	0.001	0.239	7.30	1.745
291.71	0.02	0.08	0.001	0.000	100.74	0.049
291.71	0.02	1.47	0.001	0.009	243.65	2.095
291.71	0.02	5.14	0.001	0.030	570.86	17.113
291.71	0.02	10.51	0.001	0.061	292.30	17.928
291.71	0.02	15.63	0.001	0.091	21.47	1.957
291.71	0.02	20.48	0.001	0.119	204.95	24.484
<b>Total</b>					<b>1,631.37</b>	<b>77.51</b>

Tabla IV. 119. Erosión eólica actual en vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	LS	C			
291.71	0.04	1.47	0.013	0.224	24.72	5.53
291.71	0.04	5.14	0.013	0.779	40.39	31.48
291.71	0.04	20.48	0.013	3.106	10.56	32.81
<b>Total</b>					<b>75.67</b>	<b>69.81</b>

Tabla IV. 120. Erosión eólica actual en agricultura de temporal.

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total (ton)
R	K	LS	C			
291.71	0.013	0.08	0.62	0.194	147.16	28.56
291.71	0.013	1.47	0.62	3.465	113.46	393.17
291.71	0.013	5.14	0.62	12.081	99.76	1,205.19
291.71	0.013	10.51	0.62	24.717	21.91	541.56
291.71	0.013	20.48	0.62	48.144	9.10	438.26
291.71	0.04	0.08	0.62	0.597	72.03	43.01
291.71	0.04	1.47	0.62	10.662	124.16	1,323.76
291.71	0.04	5.14	0.62	37.172	59.35	2,206.13
291.71	0.04	10.51	0.62	76.053	8.99	683.37
291.71	0.04	1.47	0.62	10.662	24.51	261.35
291.71	0.04	5.14	0.62	37.172	9.05	336.47
291.71	0.02	0.08	0.62	0.299	1019.67	304.42
291.71	0.02	1.47	0.62	5.331	1357.96	7,239.28
291.71	0.02	5.14	0.62	18.586	904.93	16,819.03
291.71	0.02	10.51	0.62	38.026	185.85	7,067.34
291.71	0.02	15.63	0.62	56.520	5.07	286.49
291.71	0.02	20.48	0.62	74.067	51.50	3,814.78
<b>TOTAL</b>					<b>4,214.48</b>	<b>42,992.16</b>

Con base en la información presentada, se observa que la mayor pérdida de suelo a causa del factor erosivo del viento se presenta dentro de las áreas ocupadas para agricultura de temporal, que representa el 32 % del SA y es la zona donde se registra el 98.7 % de la pérdida del suelo a causa del viento.

El área total donde se realizará el proyecto ocupa una extensión de **73.770 ha** de terreno, el cual representa el **0.096 %** del total de la superficie de la cuenca de Valle de Bravo, es decir, el área del proyecto es **1044** veces menor que la cuenca, siendo una pequeña porción de tierra en comparación con las dimensiones mencionadas. Por ello y por las medidas de mitigación que se planea realizar se puede concluir que la dimensión del proyecto **no representa un riesgo** para los servicios ambientales que la cuenca Valle de Bravo ofrece en beneficio de la comunidad y de los ecosistemas.

#### *IV.3.3.2. Área de Cambio de Uso de Suelo*

##### *IV.3.3.2.1. Erosión hídrica*

La erosión hídrica es un fenómeno natural al que se encuentra expuesta toda la superficie terrestre, en el cual la cobertura vegetal juega un papel decisivo para el control de dicho proceso. En este sentido, como la naturaleza del proyecto incluye la remoción de la vegetación forestal, a continuación, se hace una estimación del volumen de suelo que podría perderse, con la finalidad de ubicar la problemática de este fenómeno dentro de la zona de intervención y tener una mayor perspectiva sobre los impactos ambientales que pudieran generarse con la realización del proyecto sobre el componente suelo. Para ello, se elaboró el mapa de erosión hídrica actual del área del CUSTF aplicando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier, 1978), mediante álgebra de mapas, utilizando las capas de los factores de erosividad de la lluvia (R), erodabilidad de suelo (K), Longitud de la pendiente (L), inclinación de la pendiente (S); y cobertura vegetal (C).

Ecuación universal de pérdida de suelo:

$$A = RKLSCP$$

Donde:

*A= Pérdida de suelo (ton/ha/año).*

*R= Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr año).*

---

*K= Erosionabilidad del suelo (ton/hr/Mj mm).*

*L= Factor por longitud de pendiente (adimensional).*

*S= Factor por grado de pendiente (adimensional).*

*C= Factor por cubierta vegetal (adimensional).*

*P = Factor por prácticas de manejo (adimensional).*

Las capas de información geográfica se obtuvieron del INEGI a una escala 1:250,000 a excepción del Modelo Digital de Elevación (MDE) el cual es escala 1:15, 000, como se observa en la Tabla IV.121.

Tabla IV. 121. Capas de Información geográfica para implementar en EUPS.

Capa de información geográfica	Factor
Capa con valor especificado del factor R	R
Tipos de suelo	K
(MDE)	L,S
Uso del suelo y vegetación	C

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el caso de la superficie de **53.352** hectáreas, que se someten a consideración de la autoridad ambiental, para ser sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

#### ***R= Erosividad de la lluvia***

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

Cortés (1991), propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS, los cuales se enlistan en la Tabla IV.122.

Tabla IV. 122. Ecuaciones de erosividad de la lluvia para las diferentes regiones de México.

Región	Ecuaciones	R <sup>2</sup>
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	$Y=2.89594x + 0.002983X^2$	0.92
5	$Y=3.48801x - 0.000188x^2$	0.94
6	$Y=6.68471x + 0.001680x^2$	0.9
7	$Y=0.03338x + 0.006661x^2$	0.98
<b>8</b>	<b><math>Y=1.99671x + 0.003270x^2</math></b>	<b>0.98</b>
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: Cortes, 1991.

Tomando en cuenta la ecuación de erosividad de la lluvia de acuerdo a la región (8) donde se encuentra el área de CUSTF y una precipitación media anual de **955.2 mm**, valor que fue tomado de la estación meteorológica **Presa de Valle de Bravo del periodo de 1951 a 2010**. El factor R para el cálculo de la pérdida de suelo en cualquier modalidad será:

$$1.99671x - 0.003270X^2$$

Donde:

X= Precipitación media anual.

Teniendo que el factor de erosividad de la lluvia para el área de estudio es **4,890.828 MJ mm/ha hr**.

***K= Erosionabilidad del suelo (ton/ha).***

El factor K indica el grado de susceptibilidad de un horizonte específico del suelo a la erosión, a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Las propiedades del suelo que

afectan la erosionabilidad pueden agruparse en dos categorías: las que afectan la capacidad de infiltración y almacenamiento, así como las que influyen en la resistencia a la dispersión y al transporte durante la lluvia y el escurrimiento.

La erosionabilidad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

Conociendo las principales propiedades físicas del suelo que influyen en la erosión, es posible determinar la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. Cuando no se cuenta con los datos necesarios del suelo, la FAO propone un método sencillo para estimar el factor K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo (FAO/UNESCO) y la textura como parámetros para estimar K. En la siguiente tabla se detalla los valores de K para los diferentes tipos de suelo con base a la clasificación FAO/UNESCO.

**Tabla IV. 123. Valores del factor de erosividad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.**

Unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.040	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.020	0.007
Ag	Acrisol gleyico	0.026	0.030	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.020	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	<b>0.040</b>	0.013
Ap	Acrisol plintico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.040	0.013
B (c, d, e, k)	Cambisol crómico, districo, eutrico, cálcico	0.026	0.040	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.020	0.007
Bg	Cambisol gleyico	0.026	0.040	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.020	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.040	0.013
B (v, x)	Cambisol vértico, xérico	0.053	0.079	0.026
C (h, k, l)	Chernozem (haplico, cálcico y luvico)	0.013	0.020	0.007
D (d, g, e)	Podzoluvisol (districo, gleyico, eutrico)	0.053	0.079	0.026



Unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
E	Rendzina	0.013	0.020	0.007
F (a, h, p, o)	Ferrasol (acrico, húmico, plintico, ocrico)	0.013	0.020	0.007
G	Gleysol	0.026	0.040	0.013
Gc	Gleysol calcarico	0.013	0.020	0.007
G (d, e)	Gleysol districo eutrico	0.026	0.040	0.013
G (h, m)	Gleysol húmico, molico	0.013	0.020	0.007
G (p, x)	Gleysol plintico gelico	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H (c, g, h, i)	Feozem calcarico, gleyico, haplico, luvico	0.013	0.020	0.007
I	Litosol	0.013	0.020	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.040	0.013
Jc	Fluvisol calcarico	0.013	0.020	0.007
Jd	Fluvisol districo	0.026	0.040	0.013
Je	Fluvisol eutrico	0.026	0.040	0.013
Jt	Fluvisol tionico	0.053	0.079	0.026
Jp	Fluvisol plintico	0.053	0.079	0.026
K (h, k, l)	Kastanosem (húmico, cálcico y luvico)	0.026	0.040	0.013
L	Luvisol	0.026	0.040	0.013
La	luvisol albico	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.040	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.020	0.007
Lg	Luvisol gleyico	0.026	0.040	0.013
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.040	0.013
Lo	Luvisol órtico	0.026	0.040	0.013
Lp	Luvisol plintico	0.053	0.079	0.026
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
M (a, g)	Greysem (acrico, gleyico)	0.026	0.040	0.013
N (d, e, h)	Nitosol (districo, eutrico, húmico)	0.013	0.020	0.007
O (d, e, x)	Histosol (districo, eutrico, gelico)	0.013	0.020	0.007

Unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Pg	Podzol gleyico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.040	0.013
Po	Podzol órtico	0.053	0.790	0.026
Pp	Podzol placico	0.053	0.790	0.026
Q (a, c, f, i)	Arenosol (albico, cambico, ferralico, luvico)	0.013	0.020	0.007
R	Regosol	0.026	0.040	0.013
Re	Regosol eutrico	0.026	0.040	0.013
Rc	Regosol calcarico	0.013	0.020	0.007
Rd	Regosol districo	0.026	0.040	0.013
Rx	Regosol gelico	0.053	0.079	0.026
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.040	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.040	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.020	0.007
Tm	Andosol mólico	0.013	0.020	0.007
To	Andosol ócrico	0.026	0.040	0.013
Tv	Andosol vítrico	0.026	0.040	0.013
U	Ranker	0.013	0.020	0.007
V (c, p)	Vertisol (crómido, pélico)	0.053	0.079	0.026
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Wd	Planosol districo	0.053	0.079	0.026
We	Planosol éutrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.040	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.040	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026

Unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
X (h, k, l, g, t)	Xerosol (cálcico, hálpico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.026
Y (h, k, l, g, t)	Yermosol (hálpico, cálcico, lúvico, gipsico, takirico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.040	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.040	0.013
Zm	Soloncha mólico	0.013	0.020	0.007
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.040	0.013
Zt	Solonchak takirico	0.053	0.079	0.026

Fuente: FAO, 1980.

Tomando en cuenta la unidad de suelo principal y su clase textural de los suelos presentes en el SA, se determinó el valor de la erosionabilidad del suelo (K) mismas que se muestran remarcados en la tabla anterior.

***L = Factor de longitud de la pendiente (adimensional).***

Está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$L = [ x / 22.13 ]^m$$

Donde:

x= Longitud en metros.

m= 0.5 (pendiente mayor a 5%)

m= 0.40 (pendiente entre 3% y 5%)

m= 0.30 (pendiente entre 1% y 3%)

m= 0.20 (pendiente menor 1%)

***S= Factor de grado de pendiente (adimensional).***

A medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan. En este caso se utilizará la siguiente fórmula (Viramontes, 2012);

$$S = 13.8 \text{ sen } \theta + 0.03 (< 9\%)$$

$$S = 16.8 \text{ sen } \theta - 0.50 (\geq 9\%)$$

Los factores L y S de la ecuación universal de pérdida de suelo, se calcularon a partir del Modelo Digital de Elevaciones, obtenido de INEGI con tamaño de pixel de 15 metros.

Al hacer uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el cálculo de la EUPS en superficies reales, la obtención de los valores L y S son los más complicados de precisar, por lo que es necesario tener especial cuidado en la selección del algoritmo.

***C= Factor de cubierta vegetal (adimensional).***

Este factor se refiere a la cubierta vegetal que se encuentra dentro de la microcuenca, representa la capacidad de la vegetación para impedir el arrastre de sedimentos y es el más importante en el control de la erosión. El factor por cobertura vegetal y manejo de cultivos (C) refleja el efecto de la vegetación natural, de los cultivos y las prácticas de manejo de estos, sobre la erosión.

En las siguientes tablas se señalan los valores del factor C de cubierta vegetal.

Tabla IV.124. Valores de C para terrenos forestales sin alterar.

PORCENTAJE DE COBERTURA DE ÁRBOLES Y SOTOBOSQUE	PORCENTAJE DE COBERTURA DE LA HOJARASCA	FACTOR C
100-75	100-90	0.0001-0.001
<b>70-45</b>	<b>85-75</b>	<b>0.002-0.004</b>
40-20	70-40	0.003-0.009

Tabla IV. 125. Factor C para praderas permanentes, terrenos baldíos y bosques pastoreados.

COBERTURA AÉREA	%	CUBIERTA SUPERFICIAL EN CONTACTO CON EL TERRENO						
TIPO Y ALTURA	COBERTURA AÉREA	% DE SUELO CUBIERTO						
		TIPO	0	20	40	60	80	95+
No apreciable		G	0.45	0.2	0.1	0.42	0.012	0.003
		W	0.45	0.24	0.15	0.091	0.043	0.011
Herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0.90 metros	25	G	0.36	0.17	0.09	0.038	0.013	0.003
		W	0.36	0.2	0.13	0.083	0.041	0.011
	50	G	0.26	0.13	0.07	0.035	0.012	0.003
		W	0.26	0.16	0.11	0.076	0.039	0.011
	75	G	0.17	0.1	0.06	0.032	0.011	0.003
		W	0.17	0.12	0.09	0.068	0.038	0.011
Arbustos o matorrales, con altura media de caída de gotas de 1.95 metros	25	G	0.4	0.18	0.09	0.04	0.013	0.003
		W	0.4	0.22	0.14	0.087	0.042	0.011
	50	G	0.34	0.16	0.08	0.038	0.012	0.003
		W	0.34	0.19	0.13	0.082	0.041	0.011
	75	G	0.28	0.14	0.08	0.036	0.012	0.003
		W	0.28	0.17	0.12	0.078	0.04	0.011
Árboles, pero sin apreciable cubierta arbustiva o de matorral. Altura media de caída de gotas menores de 4 metros	25	G	0.42	0.19	0.1	0.041	0.013	0.003
		W	0.42	0.23	0.14	0.089	0.042	0.011
	50	G	0.39	0.18	0.09	0.04	0.013	0.003
		W	0.39	0.21	0.14	0.087	0.0422	0.011
	75	G	0.36	0.17	0.09	0.039	0.013	0.003
		W	0.36	0.2	0.13	0.084	0.042	0.011

G = Cubierta superficial está compuesta por pasto o material en descomposición; W = LA cubierta superficial está compuesta de herbáceas con poca cobertura radicular o residuos no descompuestos.

En el CUSTF para el primer escenario en donde aún no existe la alteración de la vegetación, se utilizaron valores de acuerdo con la tabla IV.124 que van de 0.002 a 0.004. El valor del factor C de la tabla IV. 125. obtenido para zonas sin vegetación es de 0.09 que se encuentra dentro de los valores de herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0.90 metros, con una cobertura arborea del 25%, la cual se asemeja a al área de cambio de uso del suelo porterior a su desmonte.

*P= Factor por prácticas de manejo (adimensional).*

El Factor P representa las medidas realizadas para disminuir la erosión y se define como la relación entre la erosión entre un terreno en donde se han realizado prácticas de conservación y la de un terreno cultivado en sentido de la pendiente.

Una vez determinados los valores de los factores de la EUPS, mediante algebra de mapas se multiplicaron cada uno de estos factores para determinar el valor estimado de la erosión actual del suelo en el área de CUSTF. Los resultados se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de toneladas por hectárea al año. Dicha clasificación se definió por los siguientes niveles:

**Tabla IV. 126. Niveles de pérdida de suelo.**

Nivel	Rango (ton/ha/año)
Muy Ligero	< 5
Ligero	5-10
Moderado	10-50
Alto	50-200
Muy Alto	> 200

En la siguiente Tabla IV.127 se muestra la superficie que ocupa cada una de las clases de erosión hídrica dentro del área que será sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Así mismo, en el anexo correspondiente, se encuentran la base de datos con los cálculos estimados.

Esta clasificación, considera la clasificación propuesta por Loredo et al., 2007, sin embargo, se agregaron dos niveles más: "Muy Ligera" y "Muy Severa" con el objetivo de obtener una caracterización menos generalizada.

En la siguiente figura se muestra la distribución clasificada de la erosión del suelo y representa la erosión a nivel de microcuenca hidrográfica a manera de tener un panorama general en relación con el área de CUSTF.

**Tabla IV. 127. Superficie por nivel de erosión dentro del área de CUSTF, antes de ejecutar el proyecto.**

NIVEL	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
-------	-----------------	----------------

Muy Ligera	36.196	100.000%
Ligera	NA	NA
Moderada	NA	NA
Severa	NA	NA
Muy Severa	NA	NA
<b>TOTAL</b>	<b>36.196</b>	<b>100.000%</b>

La clase de erosión "Muy ligera" es la única existente en el área de interés, con valores de pérdidas anuales que no sobrepasan las dos toneladas anuales, en condiciones de topografías abruptas.

#### **Análisis comparativo de la erosión hídrica.**

Para tener un panorama más claro sobre la pérdida de suelo en área del proyecto, esta se desglosa por tipo de cobertura vegetal. En el área de CUSTF predomina la vegetación de bosque de Pino-Encino.

A continuación, se realizará un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo a causa del factor hídrico y la resultante después de haber realizado el CUSTF. Para esto, cada uno de los casos se denomina como "Escenario 1" y "Escenario 2", respectivamente, adicionalmente se presenta el "Escenario 3" en donde se define la cantidad a mitigar.

En las siguientes tablas, se mostrará la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, que, al ser multiplicados de acuerdo con la EUPS, se obtuvo la erosión en ton/ha/año.

#### **Escenario 1. Erosión actual en el área de CUSTF.**

Tabla IV. 128. Erosión hídrica actual en vegetación de bosque de pino-encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
R	K	LS	C			
4,890.828	0.040	0.372	0.003	0.218	1.308	0.28544
4,890.828	0.040	1.060	0.003	0.622	3.249	2.02115
4,890.828	0.040	2.104	0.003	1.235	4.315	5.32865
4,890.828	0.040	4.904	0.003	2.878	27.324	78.63816
<b>TOTAL</b>					<b>36.196</b>	<b>86.273</b>

### Escenario 2. Erosión una vez realizado el CUSTF

En este escenario se estimó la erosión hídrica con el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo. Para el tipo de vegetación del CUSTF, se determinó un valor de C = 0.090 que corresponde a cubierta superficial en contacto con el terreno con 40 % de suelo cubierto y cobertura aérea del 25 %, con herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0.90 metros.

Se considera que una vez realizado el proyecto y removida la vegetación en el área sujeta a cambio de uso de suelo, las condiciones de una superficie con cobertura escasa se asemejarán más a los efectos producidos. En el caso de los factores R, K, y LS tendrán los mismos valores presentados en el escenario 1.

Tabla IV. 129. Erosión hídrica actual despues de CUSTF en vegetación de bosque de pino-encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
R	K	LS	C			
4,890.828	0.040	0.372	0.090	6.545	1.308	8.563
4,890.828	0.040	1.060	0.090	18.663	3.249	60.634
4,890.828	0.040	2.104	0.090	37.048	4.315	159.859
4,890.828	0.040	4.904	0.090	86.340	27.324	2,359.145
<b>TOTAL</b>					<b>36.196</b>	<b>2,588.202</b>

Escenario 3. Comparación de la pérdida de suelo del área de CUSTF en la situación actual y una vez realizado el proyecto.



En la siguiente tabla se presenta el resumen de la erosión hídrica del suelo en el área de CUSTF en la cobertura vegetal de bosque de pino-encino, en condiciones actuales (escenario 1) y una vez realizado el CUSTF (escenario 2), así como el volumen total a mitigar por cada tipo de vegetación.

Tabla IV. 130. Erosión en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
BOSQUE DE PINO-ENCINO	36.196	86.273	2,588.202	2,501.928
<b>TOTAL</b>	<b>36.196</b>	<b>86.273</b>	<b>2,588.202</b>	<b>2,501.928</b>

Como conclusión, se tiene que una vez realizado el proyecto, el volumen de erosión hídrica aumenta **2,501.928 toneladas**, donde el motivo principal es la remoción de cobertura vegetal en el área del proyecto, por lo que el valor de este factor aumenta, viéndose reflejado en el valor final de erosión.

#### IV.3.3.2.2. Erosión Eólica.

La presencia de este proceso de degradación de los suelos es una característica de ambientes áridos, sin embargo, puede agudizarse o generarse cuando se lleva a cabo un manejo inadecuado del terreno.

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el área de CUSTF se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres *et al.*, (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco, misma que se detalla a continuación:

$$Pee = f(C^1, S, T, V)$$

Donde:

**Pee** = pérdida de suelo por erosión eólica (t/ha/año);

**C<sup>1</sup>** = índice de agresividad del viento;

**S** = índice de erosionabilidad del suelo,

**T** = índice topográfico y

**V** = índice de vegetación.

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al.*, (1963) modificado, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$C^1 = \frac{1}{100} \sum_1^{12} \left( V^3 \frac{(ETP - P)}{ETP} n \right)$$

Dónde:

**C1** = índice de agresividad del viento

**V** = Velocidad del viento (m s<sup>-1</sup>)

**ETP** = Evapotranspiración

**P** = Precipitación

Los datos climáticos para el cálculo de este índice corresponden a los valores promedios de Evaporación y Precipitación de las normales climatológicas de la estación meteorológica antes mencionada. Cabe destacar que los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al aplicar la fórmula del índice de agresividad del viento.

El aumento de la población y la actividad turística son a su vez uno de los factores que influyen en la incidencia de incendios forestales y en el cambio de uso de suelo ya que la población demanda espacio para construir sus casas, así como material para combustible (leña). Para el caso de las actividades turísticas se realizan proyectos para atraer visitantes, ocasionando cambio de uso de suelo y un aumento de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Cabe mencionar que el área del SA se localiza en la cuenca del Río Cutzamala de la cual es proveedora de agua para el área metropolitana la cual, cada vez demanda más consumo de este valioso líquido. Para el caso específico del acuífero Villa Victoria- Valle de Bravo CONAGUA no reporta déficit respecto a la cantidad de agua que se recarga con la que se demanda.

Aunado a lo antes mencionado, en el área en que se prende realizar el proyecto, existen diversos ordenamientos del suelo debido a la riqueza de flora y fauna que hay en la zona, así como la importancia que existe por ser una zona que alimenta al sistema Cutzamala que es proveedor de agua al área metropolitana.

En contraste a lo antes mencionado, al ser una zona turística, el crecimiento económico de la zona va en aumento, beneficiando a las comunidades cercanas que ofrecen productos y servicios.

De igual manera se reconoce que el desarrollo del proyecto necesariamente obliga a la ocupación de una superficie que requiere desmonte, ésta es mínima, y las áreas cubiertas por el tipo de vegetación reportada, el sembrado de las áreas a construir y operar y la ubicación de los servicios se consideraron, como premisas del propio proyecto, así como la necesidad de mantener espacios verdes con especies nativas.

Con la correcta aplicación de las medidas de mitigación que se recomiendan se podrá atenuar el impacto que generará el proyecto en el predio. Se podrá recuperar parte del germoplasma vegetal para ser utilizado en la ornamentación del proyecto a lo largo de los jardines del mismo, y por las

---

dimensiones de las obras y actividades, la fauna silvestre tendrá oportunidad de desplazarse de un sitio a otro del predio para ponerse a salvo de la operación y movimiento de personas.

Respecto al clima, en la región y en todo el país se ha presentado un cambio en el patrón climático como producto del calentamiento global y de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente. Estos han modificado el comportamiento climático en cierto nivel, ya que actualmente se siente el efecto, sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que ha afectado las comunidades del SAR a niveles no muy significativos.

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por las ejecuciones de las obras y actividades del proyecto serán mínimas e impredecibles, ya que de acuerdo con el patrón climático que se registra en el SAR; es posible que los patrones climáticos sólo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas, tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

**Tabla IV. 131. Índice de agresividad del viento.**

Mes	Días /Mes	V	V <sup>3</sup>	Evaporación	ETP	PPt	N	(ETP- /ETP)*n	C1
Ene	31	5.24	143.75	62.68	80.88	19.4	24	2574.836	328.11
Feb	28	5.24	143.75	274.63	76.24	12.3	26	3134.322	
Mar	31	5.24	143.75	144.70	50.88	6.4	27	3405.646	
Abr	30	5.24	143.75	254.04	125.12	8.6	29	3864.663	
May	31	5.24	143.75	260.78	136.08	47.3	20	1896.731	
Jun	30	5.24	143.75	264.20	81.44	163.9	-31	4568.517	
Jul	31	5.24	143.75	127.09	115.04	186.7	-19	1729.099	
Ago	31	5.24	143.75	76.77	113.44	183.9	-19	1719.163	
Sep	30	5.24	143.75	82.95	88.56	168.1	-28	3594.679	
Oct	31	5.24	143.75	127.09	103.52	78.6	7	258.233	
Nov	30	5.24	143.75	69.48	66.40	15.4	24	2628.865	
Dic	31	5.24	143.75	142.42	73.84	9	27	3436.108	
<b>Sumatoria</b>								<b>32,810.86</b>	
								<b>C1=</b>	<b>328.11</b>

Los datos de velocidad del viento utilizados se extrajeron de la Estación Meteorológica INIFAP Temascaltepec, ubicada en el Municipio del mismo nombre, en las coordenadas geográficas: 19° 02' 51.36" de latitud norte y 99° 58' 25.32" de longitud oeste. Los datos corresponden al promedio de velocidad mensual máxima del viento del año 2013, debido a que otros años revisados presentaban intermitencia en la toma de los datos.

**Tabla IV. 132. Datos de velocidad del viento del año 2013 de la estación meteorológica Temascaltepec.**

Mes	Días/Mes (n)	Velocidad máxima del viento (km/h)	VV máx. m/s
Ene	31	14.3	5.83
Feb	28	23.4	6.11
Mar	31	18.9	5.73
Abr	30	22.8	5.74
May	31	23	6.47
Jun	30	23.1	6.92

Jul	31	18.1	6.34
Ago	31	15.3	6.63
Sep	30	15.7	6.10
Oct	31	18.1	6.40
Nov	30	14.8	5.66
Dic	31	18.8	5.00

Una vez obtenido el factor  $C^1$  se procedió a hacer el cálculo de la erosión eólica. En la siguiente tabla se concentran las clases de la erosión eólica. Como se podrá observar, al igual que en la estimación de la erosión hídrica, el nivel de erosión eólica predominante es la de “Muy Ligera”.

**Tabla IV. 133. Superficie por nivel de erosión actual dentro del área de CUSTF.**

NIVEL	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Muy Ligera	36.196	100.000%
Ligera	0.000	NA
Moderada	0.000	NA
Severa	0.000	NA
Muy Severa	0.000	NA
<b>TOTAL</b>	<b>36.196</b>	<b>100.000%</b>

#### Análisis comparativo de la erosión Eólica.

A continuación, se realizará un análisis comparativo por tipo de cobertura vegetal sobre la pérdida de suelo eólica actual y la resultante después de haber realizado el CUSTF. Para esto, cada uno de los casos se denomina como “Escenario 1” y “Escenario 2”, respectivamente, adicionalmente se presentará el “Escenario 3” donde se hace la comparación de ambos escenarios y se estima el volumen de suelo que se perderá por efecto del desmonte.

**Escenario 1:** En este apartado se presentan los valores de la erosión eólica actual en el área de CUSTF por tipo de cobertura vegetal.

Al igual que en el apartado anterior, se desglosará la ecuación de la erosión eólica para el tipo de vegetación que se encuentra en el área de CUSTF.

Tabla IV. 134. Erosión eólica actual en vegetación de bosque de Pino-Encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
C1	S	T	V			
328.11	0.040	0.372	0.003	0.015	1.308	0.019
328.11	0.040	1.060	0.003	0.042	3.249	0.136
328.11	0.040	2.104	0.003	0.083	4.315	0.357
328.11	0.040	4.904	0.003	0.193	27.324	5.276
TOTAL					36.196	5.788

**Escenario 2: En este apartado se presentan los valores de la erosión eólica una vez realizado el proyecto en el área de CUSTF por tipo de cobertura vegetal.**

Tabla IV. 135. Erosión eólica después del CUSTF en vegetación de bosque de Pino-Encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
C1	S	T	V			
328.110	0.040	0.372	0.090	0.439	1.308	0.574
328.110	0.040	1.060	0.090	1.252	3.249	4.068
328.110	0.040	2.104	0.090	2.485	4.315	10.724
328.110	0.040	4.904	0.090	5.792	27.324	158.267
TOTAL					36.196	173.634

**Escenario 3: Comparación de la pérdida de suelo del área de CUSTF en la situación actual y una vez realizado el proyecto.**

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la erosión eólica del suelo en el área de CUSTF en el escenario actual, con el proyecto y volumen a mitigar (Tabla IV.136).

Tabla IV. 136. Erosión en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
BOSQUE DE PINO-ENCINO	36.196	5.788	173.634	167.846
TOTAL	36.196	5.788	173.634	167.846

Por lo anterior, se tiene que una vez realizado el CUSTF, el volumen total de erosión eólica aumentará **167.846 toneladas** por año. Para contrarrestar la pérdida de suelo, se proponen medidas de mitigación, mismas que se describen en el Programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua que se anexa en el presente estudio.

#### *IV.3.3.2.3. Infiltración.*

La infiltración dentro del ciclo hidrológico se define como el proceso por el cual el agua penetra a través de la superficie del suelo, pudiendo quedar retenida en el mismo, o bien, continuar hasta alcanzar un manto acuífero, lo que se conoce como infiltración profunda. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo. Otra fracción de lluvia a considerar es la intercepción por follaje de plantas. Se estima que, en cada lluvia torrencial, el follaje venciendo la gravedad y el viento, intercepta cerca de 1.3 mm. Sin embargo, el follaje intercepta generalmente el 12% de la lluvia anual (Butler, 1957).

Su importancia, dentro del ámbito social y ambiental, queda de manifiesto, debido a que los seres humanos dependemos de este líquido vital, para llevar a cabo las diferentes actividades económicas y de subsistencia.

Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada, el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra:

$$C=(Kp+Kv+Kfc)$$

Dónde:

**C** = Coeficiente de infiltración

**Kp** = Fracción que infiltra por efecto de pendiente

**Kv** = Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal

**Kfc** = Fracción que infiltra por efecto de textura de suelo



Las variables antes descritas toman los valores que se describen en la Tabla IV.119.

**Tabla IV. 137. Valores K en función del tipo de uso de suelo y vegetación.**

Valores para la variable K <sub>fc</sub> fracción que infiltra por textura del suelo	
0.10	Arcilla compacta impermeable
0.15	Combinación de limo y arcilla
0.20	Suelo limo arenoso no muy compacto
Valores para la variable K <sub>p</sub> fracción que infiltra por efecto de la pendiente	
0.30	0.02% a 0.06%
0.20	0.3% a 0.4%
0.15	1% a 2%
0.10	2% a 7%
0.06	> 7%
Valores de la variable K <sub>v</sub> fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal	
0.09	Cobertura con zacate o herbáceas (menos de 50%)
0.10	Terrenos cultivados
0.18	Cobertura con pastizal o herbáceas (de 50 a 75%)
0.20	Bosque
0.21	Cobertura con zacate o herbáceas (más de 75%)

Para determinar el agua que potencialmente se infiltra se emplea la siguiente expresión:

$$I = (1 - K_i)CP$$

Donde:

**C** = Coeficiente de infiltración

**I** = Infiltración

**K<sub>i</sub>** = Intercepción por el follaje

**P** = Precipitación (media anual)

**1** = Constante

De esta forma considerando los valores propuestos por la ONU, las variables de las condiciones actuales y una vez hecho el cambio de uso de suelo del área de estudio, en los siguientes apartados se presentan los resultados del cálculo de la infiltración del agua en el área del CUSFT, la información se encuentra dividida en tres escenarios, en el primero se presentan la infiltración en las condiciones actuales, el segundo corresponde a valores de infiltración con el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo y, finalmente en el tercer escenario se presenta la comparativa de los valores de infiltración con vegetación y una vez removida dicha vegetación.

**Escenario 1:** En este apartado se presentan los valores de infiltración en condiciones actuales para cada tipo de vegetación, antes de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (Tabla IV.120).

Tabla IV. 138. Valores de k para las condiciones de vegetación, suelo y relieve dentro del CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	kfc	TEXTURA	Kp	PENDIENTE	Kv	C	Área (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.150	Media	0.060	>7	0.200	0.410	30.015
BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.150	Media	0.100	0 - 7	0.200	0.450	6.181

Una vez estimados los coeficientes de infiltración, se aplicó la ecuación para estimar el volumen de infiltración tomando en cuenta que la precipitación media anual de la zona es de 955.2 mm/año, cuyo resultado se presenta en la tabla siguiente.

Tabla IV. 139. Infiltración para las condiciones actuales presentes en el área de CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m2)	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m3)	Expresado en m3/ha/año
BOSQUE DE PINO-ENCINO	344.636	300,148.240	103,441.937	3,446.362
BOSQUE DE PINO-ENCINO	378.259	61,813.790	23,381.635	3,782.592
<b>TOTAL</b>	<b>722.895</b>	<b>361,962.030</b>	<b>126,823.572</b>	<b>7,228.954</b>

**Escenario 2:** En este apartado se presentan los valores de infiltración una vez hecho el cambio de uso de suelo.

Se obtuvo el coeficiente de infiltración sumando los valores de k, en este caso solo fueron los factores de textura del suelo y pendiente, mientras que el factor de cobertura tuvo valores de 0.09.

Tabla IV. 140. Valores de k para las condiciones de vegetación, suelo y relieve después del CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	kfc	TEXTURA	Kp	PENDIENTE	Kv	C	Área (Ha)
SIN VEGETACIÓN	0.150	Media	0.060	>7	0.090	0.300	30.015
SIN VEGETACIÓN	0.150	Media	0.100	0 - 7	0.090	0.340	6.181

Una vez estimados los coeficientes de infiltración, se aplicó la ecuación para estimar el volumen de infiltración.

Tabla IV. 141. Infiltración para las condiciones después de llevar a cabo el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m <sup>3</sup> )	Expresado en m <sup>3</sup> /ha/año
SIN VEGETACIÓN	252.173	416,460.000	105,019.884	2,521.728
SIN VEGETACIÓN	285.796	85,937.000	24,560.437	2,857.958
<b>TOTAL</b>	<b>537.969</b>	<b>502,397.000</b>	<b>129,580.321</b>	<b>5,379.686</b>

De acuerdo con la estimación realizada, el agua infiltrada, después de que se realice el CUSTF, representara el 27 % del total de la precipitación con un valor de **129,580.321 m<sup>3</sup>**, sin embargo, no toda el agua queda disponible ya que un porcentaje queda retenido en el suelo y no llega al acuífero.

**Escenario 3:** En este apartado se presenta la comparativa de los valores de infiltración antes y después de realizar el cambio de uso de suelo.

Existe una disminución en la capacidad de infiltración una vez realizado el cambio de uso de suelo con respecto a la cantidad de agua que se infiltra en las condiciones actuales, como se observa en la Tabla IV.142.

Tabla IV. 143. Diferencias en infiltración en comparación con las condiciones actuales y una vez hecho el C

TIPO DE VEGETACIÓN		PRECIPITACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN (m <sup>3</sup> /año)	AGUA QUE SE INFILTRA EN EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
			ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
BOSQUE DE PINO-ENCINO		345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
Total	345,746.131	345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
	(%)	100.000	36.68%	27.00%	9.68%

De los **126,823.572** m<sup>3</sup>/año de infiltración en condiciones actuales de uso de suelo se reducirán **33,468.225** m<sup>3</sup>/año de agua una vez que se realice el cambio de uso de suelo, por lo que para el presente proyecto se proponen medidas que logren compensar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la cobertura vegetal. Por ello, vale la pena mencionar que para compensar dicho impacto se propone la construcción de obras de conservación de suelo que consistirán en tinas ciegas, las cuales se detallan en el programa de conservación de suelo y agua, el cual se anexa al presente documento.

#### IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Con base en el análisis previo, de cada uno de los factores que se analizaron anteriormente se puede indicar lo siguiente:

El paisaje constituye un elemento potencialmente importante en la región donde se ubica el SA, ya que las unidades paisajísticas predominantes le restan calidad visual al SA. El crecimiento de la urbanización y las actividades antrópicas han deteriorado la vegetación y modificado el relieve, lo que ha provocado el deterioro paisajístico del sitio.

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SA se han dado de forma paulatina con el transcurso de los años y principalmente de las actividades antropogénicas que se efectúan en la zona, debido que el municipio de Valle de Bravo se localiza en un área turística por lo que el crecimiento de la población aumenta y por ende la presión sobre los recursos y los ecosistemas naturales.

La presión de la mancha urbana de la zona ha reducido las áreas forestales de la región.

A causa de anterior los ecosistemas se encuentran fragmentados y deteriorados; sin embargo, se mantienen a través del tiempo, las especies que conforman las comunidades van cambiando en función de las pautas, es decir, van siendo reemplazadas unas por otras a lo largo de la sucesión ecológica y el cambio de uso de suelo. Las condiciones físicas y ambientales que proveen de requerimientos a las funcionalidades del ecosistema van cambiando paulatinamente con la perturbación y el conjunto de factores externos que las modifican. Las interacciones cambian y se presentan nuevas comunidades con nuevas especies mejor adaptadas. Un claro ejemplo es la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino.

En análisis comparativo de flora y fauna, se denota que hay una mayor diversidad en la Microcuenca que en el área del proyecto, por lo que aunado a las medidas de mitigación que se desarrollarán en capítulos posteriores, se mantendrán en la medida de lo posible, las condiciones para que la flora y la fauna se desarrollan plenamente.

Por otra parte, en la región del SA, la erosión hídrica y eólica es considerada muy ligera, por lo que se puede inferir que aún se encuentra conservada el área, pero no bajo los estándares adecuados.

A causa de lo anterior, el desarrollo del proyecto tiene como uno de sus objetivos respetar las áreas que no se desmontarán, realizando actividades que permitirán el cuidado del bosque.

# CAPÍTULO V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## CONTENIDO

V.IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	56
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	56
V.1.1. Acciones impactantes sobre el medio ambiente. ....	57
V.1.2. Valoración del impacto ambiental. ....	60
V.1.2.1. Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional. ....	60
V.1.2.2. Estimación cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional. ....	67
V.1.3. Técnicas para evaluar los impactos ambientales en la Matriz Ponderada.....	67
V.1.4. Indicadores de Impacto.....	70
V.1.5. Identificación de los impactos.....	70
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	76
V.2.1. Selección y descripción de los impactos significativos.....	76
V.2.2. Evaluación de los impactos ambientales.....	77
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	77
V.4. IMPACTOS RESIDUALES Y ACUMULATIVOS.....	84
V.6. CONCLUSIONES. ....	86

## V.IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En atención al artículo 28, fracción XI de la Ley General de equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), al artículo 5 de su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA), así como a lo establecido en el Título Quinto, Capítulo Primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, referente a la autorización para el cambio de uso de suelo. En este capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que pueden ser generados o inducidos por la ejecución del proyecto "Los rincones" y que pueden repercutir de forma benéfica o adversa en los elementos o atributos ambientales del entorno, con el fin de proponer diversas estrategias de manejo o medidas que prevengan al máximo la aparición de impactos ambientales adversos severos, o en su defecto, acciones que los mitiguen o compensen. Esto conforme a lo dispuesto en la fracción V del artículo 13 del REIA de la LGEEPA.

El propósito del capítulo es presentar el análisis puntual de cada una de las acciones a realizar durante la ejecución y operación del proyecto, y su repercusión (impactos) en los elementos que conforman el entorno ambiental del sitio. Todo ello tiene fundamento en el conocimiento de la descripción del proyecto (Capítulo II), las características del Sistema Ambiental (Capítulo IV) y la normatividad aplicable en materia ambiental (Capítulo III).

A partir del análisis integral de la información descriptiva particular, local y regional presentada en los capítulos anteriores (Capítulos II, III y IV), se enlistaron los elementos ambientales y las acciones a realizar, con el propósito de identificar y analizar los impactos positivos y adversos que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto "Los rincones", ubicado en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

Las herramientas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales permitieron establecer un pronóstico sobre los posibles impactos y las afectaciones al medio ambiente entorno al proyecto denominado "Los rincones", particularmente analizando los aspectos naturales y antrópicos del área donde se localiza, con la finalidad de establecer los efectos positivos y negativos sobre los factores directa o indirectamente al ambiente.

Para el desarrollo de este capítulo, se consideraron los siguientes puntos:

1. Análisis de la información técnica del proyecto. (Capítulo II)
2. Análisis de la legislación y normatividad aplicable al proyecto. (Capítulo III)
3. Recopilación de información en campo, a partir de la ubicación, identificación y visitas en el sitio; toma de datos, caracterización y cuantificación de variables relacionadas con el medio biótico y abiótico; revisión de la información recopilada en campo en fuentes documentales. (Capítulo IV)
4. Análisis del estado actual del sistema ambiental del área del proyecto. (Capítulo IV).



5. Identificación de los impactos mediante una matriz de causa-efecto, en la cual se contrasta cada una de las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto, con los diferentes elementos ambientales que se considera podrían ser modificados. Las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, con base en su naturaleza, se pueden englobar en dos grandes rubros: preparación del sitio y construcción.

Como resultado de la identificación de los factores ambientales a evaluar y de la interacción con las actividades contemplados dentro del desarrollo del proyecto, la identificación de los impactos se realizó mediante el desarrollo de la metodología de lista de control o chequeo, la cual se caracteriza por enumerar cualitativamente los factores ambientales y sus indicadores de impacto.

### V.1.1. ACCIONES IMPACTANTES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

Para detectar los impactos que generará la construcción del proyecto denominado “Los rincones”, fue necesario considerar en primer lugar las Etapas que comprenderán el Proyecto, así como cada una de las Actividades o Acciones impactantes sobre los Elementos Ambientales susceptibles a recibir impactos. En Capítulo II se abordaron las etapas que comprenden el proyecto y con base se elaboró la Tabla V.1 se mencionan las Etapas de preparación del sitio, construcción y comercialización, así como las Actividades que comprende cada una de éstas.

Tabla V. 1. Acciones impactantes sobre el medio ambiente.

Etapas	Actividad
Preparación del Sitio	Desmante, despalme y nivelación
	Excavaciones
Construcción	Urbanización (Drenaje)
	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)
	Urbanización (Red Eléctrica)
	Urbanización (Rasantes)
	Instalación Planta de Tratamiento
	Pruebas Planta de Tratamiento
	Construcción de una barda perimetral
Operación	Contaminación por residuos sólidos
	Aprovechamiento de los acuíferos
	Modificación de la calidad de vida
	Incremento en la demanda de servicios
Comercialización	Mantenimiento de áreas verdes y de conservación
	Venta de lotes

En la identificación de impactos ambientales y sociales se han determinado las fuentes de cambio de uso de suelo (actividades del proyecto) que se desarrollarán durante las distintas etapas y que los generarán. Las principales acciones del proyecto generadoras de impactos son las que se muestran a continuación:

➤ **Etapas de Preparación del sitio.**

En la preparación del sitio se requiere hacer la delimitación de las áreas sujetas a CUSTF.

### **Desmonte, despalme y Nivelación.**

La actividad en inicial bajo este rubro es el retiro de la vegetación de las áreas de trabajo (Desmonte). Posteriormente se efectuará el despalme con la finalidad de eliminar cualquier residuo de desmonte por donde pasará la vialidad y demás obras contempladas en la etapa de construcción; también tiene por objetivo alcanzar una nivelación correcta para la pavimentación de las vialidades.

Conforme al programa de trabajo, el desmonte no será en un solo momento, sino por etapas, en la primera etapa el desmonte se realizará durante 8 meses, en la segunda durante los primeros 6 meses, y en las siguientes durante los primeros 4 meses de cada una. Lo mismo ocurrirá con el despalme y la nivelación.

### **Excavación.**

La excavación se llevará a cabo en las áreas de hincado de estructuras necesarias para la instalación de la red eléctrica, para la construcción de la red de drenaje, agua potable y cárcamos.

#### ➤ **Etapas de Construcción.**

### **Construcción de las Redes de drenaje.**

Esta actividad se llevará a cabo con la finalidad de proporcionar la infraestructura de drenaje sanitario y pluvial para el desarrollo. El drenaje sanitario será conducido a la plana de tratamiento y el drenaje pluvial respetará los cauces que transitan por el predio, de modo tal que las aguas pluviales serán canalizadas siguiendo los cauces naturales.

### **Construcción de la Red de Agua Potable y cárcamos.**

La construcción de la red de agua potable y cárcamos ha sido planificada para proporcionar los servicios hidráulicos necesarios para el desarrollo.

### **Construcción de la Línea eléctrica de distribución.**

Esta actividad tiene por objetivo proporcionar la infraestructura de energía eléctrica que proporcionará este servicio al desarrollo.

### **Instalación de una Planta de Tratamiento**

Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales de uso doméstico, tratar las aguas sanitarias domesticas que genere la operación de "Los rincones". Con esta planta se evitarán descargas de agua residual, pues una vez tratadas se utilizarán para riego.

### **Pruebas de la planta de tratamiento**

Se harán pruebas del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas con la finalidad de lograr la operación óptima de dicha planta, además de corregir cualquier desviación en las condiciones para la operación.

### **Construcción Barda Perimetral**

Se pretende construir una Barda Perimetral para seguridad de los habitantes de los lotes privados contemplados en el presente proyecto, la finalidad de esta barda es brindar seguridad al desarrollo, a sus futuros residentes y visitantes.

#### **➤ Etapa de operación**

#### **Contaminación del suelo por residuos sólidos**

La generación de residuos domésticos de los habitantes de las casas y villas, podría generar contaminación en el suelo si se acumulan en un sitio y no se maneja adecuadamente, sin embargo, se considera el uso de contenedores para almacenar y separar desde su origen los residuos y tener un sitio específico para su disposición temporal mientras se traslada al sitio de disposición final, sea centros de acopio y/o relleno sanitario.

Pueden provocar contaminación del suelo, del agua, del paisaje, provocar focos de infección, daños a la salud y creación de plagas si no se maneja de acuerdo a la normatividad.

#### **Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento**

Necesariamente las personas tienen que eliminar sus desechos metabólicos, acompañados de papel, jabón, restos de comida, grasa y todos los demás residuos, incluyendo peligrosos, que se desalojan por la tarja, el excusado y las coladeras o incluso en pasillos y áreas verdes.

El efecto negativo se da originalmente en el sitio de generación o lugares cercanos cuando se almacenan o disponen incorrectamente los residuos sólidos o peligrosos, pero se da principalmente en sitios lejanos, donde se disponen finalmente, suponiendo que ahí se les dará tratamiento adecuado. Pueden provocar contaminación del agua, del paisaje, provocar focos de infección, daños a la salud y creación de plagas si no se maneja de acuerdo a la normatividad.

El tratamiento de aguas residuales se pretende dar mediante plantas de tratamiento, que se instalará y operará de manera continua para la eliminación de los contaminantes físicos, biológicos y químicos, para su posterior reutilización (riego de áreas verdes) y/o descarga a pozo de absorción.

En caso que el efluente de las aguas ya tratadas, no cumpla con la normatividad ambiental, se podrá generar contaminación tanto al manto freático como al manto salino. Asimismo, de no realizarse la limpieza y retiro de los lodos resultantes de los procesos de separación de las aguas residuales, se podrían generar la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de estos residuos.

### **Modificación de la calidad de vida**

---

El resultado de desarrollar complejos habitacionales, conlleva beneficios para la sociedad, como son las oportunidades de negocio. Dado que los habitantes de las casas y villas, requerirán de abastecerse de bienes y servicios, que pudieran aumentar la demanda de estos, se genera una derrama económica puntual.

#### **Incremento de la demanda de servicios**

Como se ha mencionado, para la operación de los departamentos y villas, los habitantes requerirán abastecerse de bienes y servicios, para lo cual se ha programado el abastecimiento de agua potable a partir de un pozo y de electricidad (contrato CFE). Un servicio relevante será la recoja y traslado de los residuos sólidos generados en el desarrollo privado, para lo que se requerirá la recolección y disposición de estos.

#### **Mantenimiento de áreas verdes y de conservación**

Como parte del diseño de paisaje, se dará mantenimiento a las áreas verdes que hayan sido habilitadas una vez finalizada la construcción. Asimismo, como medida de compensación ambiental, se destinará determinadas áreas para la conservación de la vegetación, donde se realizará la rehabilitación del área y la reforestación con especies nativas propias del paisaje de la región.

#### ➤ **Comercialización**

##### **Venta de lotes**

Consistirá en la venta de lotes para la construcción de casas, villas, casa club, hotel, y amenidades. Estas obras se desarrollarán de acuerdo con proyectos específicos y en concordancia con el Reglamento Interno del Desarrollo. Se espera que la venta de lotes se lleve gradualmente a lo largo de los cinco años, conforme lo indicado en el Capítulo II, punto II.2.1.

#### **V.1.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

##### ***V.1.2.1. Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.***

El impacto ambiental constituye una alteración significativa del ambiente motivada por las acciones humanas; su trascendencia deriva en la vulnerabilidad territorial. Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer que variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa.

Dada la inconveniencia de utilizar una metodología estandarizada y de aplicación universal a todo tipo de proyecto para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, los especialistas coinciden en recomendar el diseño de un tipo particular de metodología, en función de las características del proyecto, se recomienda siempre estar acorde a un patrón que integre la identificación, la descripción y la valoración de los impactos.

De acuerdo con lo anterior, la metodología empleada en el presente DTU se basó principalmente en las restricciones de naturaleza ambiental que inciden sobre el proyecto como consecuencia de la normatividad existente, la fragilidad o alteración del sistema ambiental regional y la identificación de los ecosistemas presentes en la zona del proyecto, así como las características del proyecto. Para la identificación y valoración de los impactos se utilizó la Matriz de Interacción, cuyas principales características se presentan en la Tabla V.2

**Tabla V. 2. Técnica utilizada para la estimación cualitativa del Impacto Ambiental (EIA).**

Técnica	Alcances
Matrices de interacción	Esta técnica constituye un proceso cualitativo que permite evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre los componentes del proyecto y los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Las principales desventajas de esta técnica son: a) no se consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, b) en la valoración de cada impacto identificado es asignado una misma ponderación en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia), c) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos.

Las matrices son un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental, utilizado para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. Este sistema fue el primero que se utilizó, por Leopold, L., para realizar Estudios de Impacto Ambiental en Estados Unidos en el año de 1971.

Para la elaboración de la matriz de interacción se construyó una tabla de doble entrada: en las columnas se colocaron las acciones del proyecto que pueden alterar el ecosistema y en las filas las características o variables del medio que pueden ser alteradas. Posteriormente se asignó un valor de impacto (descritos en la esquina superior izquierda de la matriz) según el tipo de actividad; y posteriormente se cuantificó y valoraron los impactos. La Tabla V.3 muestra la clasificación cualitativa de impactos de acuerdo a su dirección.

La estimación se caracterizó de la siguiente manera:

- A = Adverso significativo,
- Am = Adverso moderadamente significativo,
- as = Adverso no significativo.
- B= Benéfico significativo,
- bm = Benéfico moderadamente significativo,
- bs= benéfico no significativo.



Tabla V. 3. Matriz de estimación cualitativa del impacto ambiental según su dirección.

Medio / factor ambiental	Impactos identificados / actividades del proyecto	Preparación del sitio		Construcción							Operación					Comercialización
		Desmonte, despalle y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de Tratamiento	Pruebas Planta de Tratamiento	Construcción Barda Perimetral	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Contaminación del acuífero por agua residuales	Modificación de la calidad de vida	Incremento en la demanda de servicios	Mantenimiento de áreas de conservación	Venta de lotes
Medio Físico-Químico																
Suelo	Alteración física de las propiedades del suelo por compactación.	Am	Am	Am	Am		Am	Am		Am				Am		
	Alteración de la calidad de los suelos por derrames de hidrocarburos	Am	Am	Am			Am				A	As		Am		
	Alteración en la calidad del suelo por residuos sólidos y líquidos	Am	Am	Am						Am	A	Am				
	Pérdida del suelo por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	A	A	A			Am	Am		Am	Am	Am		Am		
Agua (hidrología superficial y/o subterránea)	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección del flujo)	Am	Am	As			as	as	as		As	Am				
	Cambios en la calidad del agua por presencia de residuos sólidos y líquidos		as	As	as			as	as		A	A		Am		

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

	Disminución en la calidad del agua por el aporte de contaminantes (derrames accidentales de aceites o combustibles)	As	as	As			as			as	Am	Am				
	Cambios en la calidad del agua por arrastre de partículas de suelo	A	Am	As			as	as	as		Am	Am		Am		
	Disminución de la recarga del acuífero	A	Am				as				A	Am		Am		
Aire (calidad del aire)	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	Am	Am				as			as		As	Am	Am		
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	A	A				Am			as	As		As	Am		
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	Am	Am				Am			as		As	As	A		
Paisaje	Cambios en la naturalidad del paisaje (presencia de personal y maquinaria)	Am	Am			Am	Am			Am	Am	Am		A		
	Cambios por incremento de la infraestructura	Am	Am			Am	Am			Am				Am		
	Cambios en la naturalidad del paisaje por la presencia de residuos sólidos	As	as			as	as			as	Am	Am	As			
Medio biótico																
Vegetación	Afectación de la vegetación	A	A				A			A	As	Am	Am	As		
Fauna	Posible atropellamiento de fauna silvestre	Am	Am				Am			Am			Am	A		
	Cambios en las rutas de migración de fauna silvestre	Am	Am				Am				Am	Am	Am	A		
	Afectación temporal a la fauna silvestre por ruidos y vibraciones	Am	Am				Am			Am			Am	A		Am



**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

Medio Socio económico																
	Incremento de la infraestructura hidráulica y eléctrica			As	B			B	B				B m	A		
	Incremento de posibilidades de empleo	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Bm	Bs	B	B	B	B
	Incremento en el nivel de vida de los habitantes locales			B	B	B	B	B	B	B	B		B m	B	B	
	Molestias a la población por la generación de ruidos, gases y polvo	as	As				as	as			Am	Am		as	As	as

En la Tabla V.4. se muestra una simplificación de la matriz presentada en la Tabla V.3., en la cual se identifica el número de impactos ocasionados en cada etapa del proyecto y su magnitud.

Tabla V. 4. Cuantificación de los impactos.

Impacto	Símbolo	Número de impactos				Subtotal	Total
		Preparación del sitio	Etapas de construcción	Operación	Comercialización	(%)	(%)
Adverso significativo	A	8	3	11	0	83.33	12.22
Adverso moderadamente significativo	Am	24	25	32	1		45.56
Adverso no significativo	As	7	26	12	1		25.56
Benéfico significativo	B	2	17	6	1	16.67	14.44
Benéfico moderadamente significativo	Bm	0	0	3	0		1.67
Benéfico no Significativo	Bs	0	0	1	0		0.56
<b>Total</b>		<b>41</b>	<b>71</b>	<b>65</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Cuantificación de los impactos

En la matriz se describen 15 conceptos generadores de impactos y siete componentes ambientales (con 23 diferentes elementos a afectar) susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto lo que genera un total de 232 interacciones; de las cuales se identifican 180 con posibilidades de ocurrencia por el proyecto.

De las 180 interacciones resultantes entre las actividades y los elementos ambientales, 83.33 % pertenece a los impactos adversos y 16.67 % pertenece a los benéficos.

Es importante aclarar que la mayor parte de los impactos adversos se realizarán en la etapa de preparación del sitio y operación. Se implementarán acciones preventivas para la protección y conservación de todos los componentes ambientales.

Sin embargo, esta primera identificación y valoración de impactos es general, y por lo tanto no genera un valor preciso en la caracterización y valoración final de los impactos ambientales. De forma complementaria se realizó una valoración específica de los impactos con probabilidad de ocurrencia, clasificados por componente ambiental analizado.

### V.1.2.2. Estimación cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

La estimación cuantitativa de los cambios generados en el sistema se llevó a cabo con la metodología de la Matriz Ponderada, considerada por el grupo de evaluadores como la más acertada para poder identificar objetivamente los impactos ocasionados sobre cada componente ambiental e identificar la principal fuente de cambio que los provoca, por lo que esta metodología se aplicó para evaluar el impacto en la realización del proyecto.

Para poder hacer un análisis de los impactos se caracterizaron las condiciones actuales del predio y el SA, las cuales se muestran a detalle en el Anexo 20.

De acuerdo a lo anterior en la Tabla V. 5 se muestra el resumen en donde se evalúa el Estado ambiental del factor respecto a su óptimo (EAFRO) y Unidad de Calidad Ambiental (UCA).

Tabla V. 5. Estado ambiental del área del proyecto.

Medio	Factor	EAFRO (en %)	% De contribución con el estado ambiental general	UCA
Físico químico	Suelo	85.3	17.5	17.5
	Agua	55.6	11.4	11.4
	Aire	90.0	18.5	18.5
	Paisaje	75.0	15.4	15.4
Biótico	Vegetación	75.0	15.4	15.4
	Fauna	44.4	9.1	9.1
Socioeconómico		62.5	12.8	12.8
<b>Total</b>		<b>487.8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*EAFRO: Estado Ambiental del Factor Respecto a su Óptimo. UCA: Unidad de Calidad Ambiental.

### V.1.3. TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA MATRIZ PONDERADA.

Valorar implica medir y luego traducir esa medida a una unidad que permita establecer comparaciones. La valoración del impacto ambiental consiste en: transformar los impactos medidos en unidades heterogéneas a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aún de proyectos distintos (Conesa 1993).

La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes: físico-químico, biológico y socio-económico; así como de las actividades que se desarrollarán en la fase de preparación de sitio y construcción del proyecto.

En este sentido en la identificación de los impactos ambientales y sociales, se ha optado por tablas de interacción (aspecto – componente), y para su correspondiente evaluación se emplearon criterios. Toda ello converge a lo que la aplicación metodológica sugiere: por una parte, indicadores de los sistemas ecológicos naturales, y por otra parte las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y de las características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen.

➤ **Criterios**

Los criterios empleados en la evaluación en los factores fueron establecidos de acuerdo con los siguientes atributos signo, intensidad, extensión, persistencia o existencia o permanencia del efecto, periodicidad y recuperabilidad. A continuación, se describen cada uno de los criterios.

**Signo.** - hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto.

**Intensidad.** - se refiere al grado de severidad o destrucción de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; se valora como se indica en la Tabla V.6.

**Tabla V. 6. Valores asignados a la intensidad de los impactos.**

<b>Intensidad (grado de destrucción)</b>	<b>Valor asignado</b>
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy Alta	4

**Extensión.** Se refiere al porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto; se valora con la escala que se presenta en la Tabla V.7. Por ejemplo, si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto teniendo una influencia generalizada el impacto será total (7), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, se tiene un impacto parcial (2) y extenso (3).

**Tabla V. 7. Extensión de los impactos ambientales.**

<b>Extensión</b>	<b>Valor asignado</b>
Puntal	1
Parcial	2
Extenso	4

**Persistencia o permanencia del efecto.** Hace referencia a la escala temporal en que tardaría el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por

medios naturales o por medidas correctoras. Se valora como se indica en la Tabla V.8. De esta manera, si la permanencia del impacto tiene lugar durante menos de 1 año, se considera que la acción produce un impacto fugaz, y se asigna un valor de (1); si dura entre 1 y 10 años, se considera temporal (2), y si el impacto tiene una duración superior a 10 años, se califica como un impacto permanente, con un valor de (3).

**2Tabla V. 8. Valoración de la persistencia o permanencia de los impactos ambientales.**

Persistencia	Valor asignado
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	3

**Efecto.** Establece la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción; se valora con los criterios establecidos en la Tabla V.9.

**Tabla V. 9. Valoración del efecto de los impactos ambientales.**

Efecto	Valor asignado
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

**Periodicidad.** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo); se valora como se especifica en la Tabla V.10.

**Tabla V. 10. Periodicidad de los impactos ambientales.**

Periodicidad	Valor asignado
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

**Recuperabilidad.** Se refiere a la capacidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, por medio de la intervención humana (medidas correctoras). En impactos positivos no existe recuperabilidad; se valora de acuerdo con los criterios presentados en la Tabla V.11. Si el impacto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el impacto es mitigable y se le asigna un valor de (4); cuando el impacto es irrecuperable se le asigna un valor de (8); en el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de (4).

**Tabla V. 11. Recuperabilidad de los impactos ambientales.**

Recuperabilidad	Valor asignado
Recuperable inmediatamente	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	3
Irrecuperable	4

#### V.1.4. INDICADORES DE IMPACTO.

Un indicador de impacto es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es la de comparar alternativas que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que recibe. También para estimar los impactos del proyecto permitiendo cuantificar la magnitud de dichas alteraciones.

Con el propósito de detectar los cambios que supongan modificaciones positivas o negativas en la calidad ambiental del entorno, es necesario identificar los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto (indicadores de impacto). En la definición de estos factores se consideró lo siguiente:

- Ser representativos del entorno afectado.
- Ser relevantes (portadores de información sobre la importancia y magnitud del impacto).
- Ser excluyentes.
- De fácil identificación.
- De fácil localización.
- Susceptibles de ser cuantificados.
- Prever la legislación y las exigencias administrativas.

Los componentes ambientales relevantes considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto (indicadores de impacto), son los mismos considerados en la evaluación de la calidad ambiental del ecosistema:

- 1) Calidad del aire
- 2) Agua (Hidrología superficial y/o subterránea)
- 3) Suelo
- 4) Vegetación terrestre
- 5) Fauna
- 6) Paisaje
- 7) Factores socio-económicos

#### V.1.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se identifican como aspectos ambientales (actividades del proyecto). Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

A continuación, solo se describen los impactos ambientales identificados durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto de edificación de condominios habitacionales, en apartados posteriores se muestran las matrices descriptivas, en donde se incluyen los valores otorgados a cada uno de los impactos identificados (clasificación y calificación de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios). En la Tabla V.11 se muestra la valoración de los impactos ambientales identificadas.

En la identificación de impactos ambientales se han determinado las actividades que se desarrollarán durante las etapas del proyecto. Es importante tener en consideración, que el proyecto se desarrollará en cinco etapas a lo largo de cinco años, de modo tal que las obras y actividades generadoras de impactos se irán dando gradualmente. Conforme lo indica el programa de trabajo presentado en la Tabla II.8 del Capítulo II.

Las acciones del proyecto generadoras de impactos antes descritas, tendrán un impacto sobre el medio Físico Químico, biótico y socioeconómico en los factores Suelo, Agua, Aire, Paisaje, Vegetación y Fauna. En la Tabla V. 12 se presenta los impactos que tendrán las etapas de **Preparación del sitio, Construcción, operación y comercialización.**

Tabla V. 12 Impactos identificados en las actividades del proyecto en los diferentes medios y factores.

Medio / Factor ambiental	Impactos identificados / Actividades del proyecto	Preparación del sitio		Construcción							Operación			Comercialización	
		Desmante, despirme y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de Tratamiento	Pruebas Planta de Tratamiento	Construcción Barda Perimetral	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento	Modificación de la calidad de vida	Incremento en la demanda de servicios	Mantenimiento de áreas de conservación
<b>Medio Físico-químico:</b>															
<b>Suelo</b>	Alteración física de las propiedades del suelo por compactación.	X	X	X	X		X			X			X		
	Alteración de la calidad de los suelos por derrames de hidrocarburos	X	X	X			X				X	X	X		
	Alteración en la calidad del suelo por residuos sólidos y líquidos	X	X	X						X	X	X			
	Pérdida del suelo por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	X	X	X			X			X	X	X		X	
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección del flujo)	X	X	X			X	X	X		X	X			
	Cambios en la calidad del agua por presencia de residuos sólidos y líquidos		X	X	X			X	X		X	X		X	
	Disminución en la calidad del agua por el aporte de contaminantes (derrames accidentales de aceites o combustibles)	X	X	X			X			X	X	X			



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Medio / Factor ambiental	Impactos identificados / Actividades del proyecto	Preparación del sitio		Construcción							Operación				Comercialización	
		Desmante, despirme y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de Tratamiento	Pruebas Planta de Tratamiento	Construcción Barda Perimetral	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento	Modificación de la calidad de vida	Incremento en la demanda de servicios	Mantenimiento de áreas de conservación	Venta de lotes
	Cambios en la calidad del agua por arrastre de partículas de suelo	X	X	X			X	X	X		X	X		X		
Aire (calidad del aire)	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	X	X				X			X	X	X		X		
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	X	X				X			X		X	X	X		
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	X	X				X			X	X		X	X		
Paisaje	Cambios en la naturalidad del paisaje (presencia de personal y maquinaria)	X	X				X	X		X		X	X	X		
	Cambios por incremento de la infraestructura	X	X				X	X		X				X		
	Cambios en la naturalidad del paisaje por la presencia de residuos sólidos	X	X				X	X		X	x	x	x			
<b>Medio biótico</b>																
Vegetación	Afectación de la vegetación	X	X				X			X	X	X	X	X		
Fauna	Posible atropellamiento de fauna silvestre	X	X				X			X			X	X		

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Medio / Factor ambiental	Impactos identificados / Actividades del proyecto	Preparación del sitio		Construcción						Operación				Comercialización		
		Desmante, despalle y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de Tratamiento	Pruebas Planta de Tratamiento	Construcción Barda Perimetral	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento	Modificación de la calidad de vida	Incremento en la demanda de servicios	Mantenimiento de áreas de conservación	Venta de lotes
	Cambios en las rutas de migración de fauna silvestre	X	X				X				X	X	X	X		
	Afectación temporal a la fauna silvestre por ruidos y vibraciones	X	X				X			X			X	X		X
<b>Medio Socio económico</b>																
	Incremento de la infraestructura hidráulica y eléctrica			X	X			X	X					X	X	
	Incremento de posibilidades de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incremento en el nivel de vida de los habitantes locales			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	Molestias a la población por la generación de ruidos, gases y polvo	X	X				X	X		X	X	X			X	X

Para evaluar el impacto que cada actividad del proyecto representa en los factores del ecosistema antes indicados, se enlistaron en cuadros por factor, de este modo cada actividad puede evaluarse cualitativa y cuantitativamente con respecto a cada factor. En cada una de las actividades contempladas por el proyecto y descritas, el efecto puede ser positivo o negativo sobre algún factor en particular.

Los factores ambientales presentan una valoración distinta sobre la importancia, en cuanto mayor o menor sea su contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo en el cual todos se puedan analizar en conjunto para tener una dimensión de la situación general. Por este motivo es necesario llevar a cabo la ponderación de los factores ambientales, teniendo en cuenta la contribución a la situación del ambiente. Con base en estos valores se calcula el Impacto Ambiental Total.

Para cada factor ambiental se establece una medida de importancia relativa al entorno, expresada en Unidades de Importancia (UIP); la asignación de los valores de UIP se puede hacer teniendo en cuenta el criterio del grupo que desarrolla en el presente trabajo.

En la determinación de los factores ambientales y la asignación de las UIP, deben considerarse los criterios anteriormente descritos como indicadores del grado de impacto sobre los componentes del ecosistema.

El impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado es función tanto de su magnitud como de su importancia. De manera sistemática se propone determinar la importancia del impacto para su posterior comparación con el escenario original (sitio sin intervenir).

Importancia del impacto: trata de valorar el grado de influencia que tiene una determinada acción sobre un factor en términos de calidad ambiental. La importancia del impacto es representada por un número que se deduce mediante el siguiente modelo:

$$I = + \text{ ó } - (3I+2EX+PE+EF+PR+MC)$$

Dónde:

I: importancia del impacto

+ ó -: signo del impacto

3I: valor de la intensidad del impacto multiplicado por tres

2EX: valor de la extensión del impacto multiplicado por dos

PE: persistencia

EF: efecto

PR: periodicidad MC: recuperabilidad (no aplica para impactos positivos).

La calificación de la importancia del impacto se calcula con los valores asignados a los atributos. Los valores que se obtienen varían entre 0 y 72. De acuerdo a la calificación el impacto se cataloga como: Irrelevante ( $0 \leq 20$ ), Moderado ( $21 \leq 40$ ), Severo ( $41 \leq 60$ ) o Crítico ( $61 \leq 72$ ) (Tabla V.7).

---

Tabla V. 13. Rango considerado para la valoración de importancia del impacto

Evaluación de factor	
Irrelevante	0≤20
Moderado	21≤40
Severo	41≤60
Crítico	61≤72

Una vez determinados los aspectos (fuentes de cambio), en las tablas de valoración de la Matriz Ponderada (Tabla V.6), se interrelacionan con los factores ambientales de los medios Físico-químico, Biológico y Socio-económico, identificando los impactos positivos y negativos que podrían ser generados por el proyecto y se posteriormente se valoran de manera cualitativa, con base en la importancia de los impactos que cada acción del proyecto genera en el factor ambiental bajo análisis.

La suma ponderada de la Importancia del Impacto ubicada en las columnas permite identificar las acciones con mayor potencialidad para generar impactos (Aquellas que tienen calificaciones negativas altas), las de menor potencialidad para generar impactos (Aquellas que tienen calificaciones negativas bajas) y las benéficas (Aquellas con valores positivos). De esta forma, se puede realizar un análisis de las acciones según los impactos generados sobre los factores ambientales. En este contexto, la suma ponderada de la Importancia del Impacto permite identificar los factores ambientales que soportan, en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad considerando su ponderación específica, lo que significa el grado de participación de los factores ambientales en el deterioro del ambiente. Sumando los valores de los impactos en cada factor ambiental se obtendrá la valoración para:

1. El impacto sobre los componentes ambientales.
2. Los impactos sobre las categorías ambientales (subsistemas).
3. Los impactos sobre los sistemas ambientales y
4. El impacto ambiental total causado por el proyecto.

En el Anexo 20 se muestran los valores de impacto otorgados a cada uno de los factores del medio físico-químico, biótico y socioeconómico; en sus diferentes atributos. En la columna final de cada hoja de cálculo del Anexo 20 se presenta el valor del aporte que tiene el impacto por cada una de las actividades contempladas en el proyecto. Estos valores serán considerados en la Matriz de ponderación de impactos, para determinar el grado de afectación por factor en el que repercuten las acciones del proyecto para su posterior análisis e interpretación de resultados, y por consiguiente la propuesta de las medidas de compensación que reduzcan el valor del impacto generado al ecosistema en su conjunto.

## V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

### V.2.1. Selección y descripción de los impactos significativos.

En la Tabla V.14 se identificaron para todas las actividades del proyecto 16 impactos moderados (color verde); en las actividades de Desmonte, despalme y Nivelación, Excavaciones, Urbanización (rasantes), y Construcción de Barda Perimetral, mismas que afectarán al aire, suelo, agua, paisaje y vegetación.

Tabla V. 14. Identificación y clasificación de impactos ambientales de acuerdo a su Importancia.

	Desmonte, despaje y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y construcción de cárcamos)	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de	Pruebas Planta de	Construcción Barda	Operación	Venta de lotes
<b>Suelo</b>											
Pérdida del suelo por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-23	-23	---	---	---	-23	---	---	-23		---
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>											
Disminución de la recarga del acuífero	-29	-22	---	---	---	---	---	---	---		---
<b>Airea (Calidad del aire)</b>											
Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	-21	-21	---	---	---	---	---	---	---		---
<b>Paisaje</b>											
Cambios por incremento de la infraestructura	-21	-21	---	---	---	-21	---	---	---		---
<b>Vegetación</b>											
Afectación de la vegetación	-34	-34	---	---	---	-34	---	---	-34		---
<b>Fauna</b>											
	---	---	---	---	---	---	---	---	---		---
<b>Socioeconómico</b>											
	---	---	---	---	---	---	---	---	---		---

### V.2.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con las actividades del proyecto, los factores ambientales y la ponderación de su contribución a la calidad ambiental es posible construir una matriz como la que se muestra en la Tabla V.14. La matriz ponderada contempla la ubicación tanto de las actividades del proyecto (impactantes) como la de los factores ambientales impactados. De igual manera se muestra una columna de Unidades de Calidad Ambiental (UCA) asignados según la importancia de cada factor.

La Matriz muestra celdillas con subtotales que reflejan el impacto acumulado por cada actividad y para cada componente ambiental específico (físico-químico, biótico o socioeconómico).

### V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

El valor absoluto resulta de la suma de los valores de impacto generados por cada actividad y para cada factor ambiental (suma de filas). Esta estimación puede conducir a errores en la interrelación de los impactos pues no siempre los factores más impactados resultan ser los de mayor peso para la calidad ambiental del sistema.

La suma ponderada del valor de impacto en cada interacción nos indicará los factores ambientales que conllevan (en mayor o menor medida) a las consecuencias del funcionamiento de la actividad, considerando su "peso específico" o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El modelo de la suma ponderada es función del "peso específico" de un factor sobre los demás, se aproxima suficiente a la realidad medioambiental estudiada.

Los datos con que se alimenta la matriz proceden de:

- 1) Las rejillas de importancia de impacto construidas para cada factor. Los valores corresponden a la importancia del impacto por actividad y para cada factor.
- 2) La asignación de UCAs es función de la tabla comparativa del Estado ambiental del factor respecto a su óptimo (EAFRO, Tabla V.).
- 3) El valor absoluto del impacto es la sumatoria (en filas) de los valores de importancia para cada interacción (factor actividad).
- 4) El valor relativo considera el peso específico de cada factor. Se obtiene dividiendo el valor en UCAs designado al factor correspondiente entre 100 (óptimo ambiental) y multiplicando el resultado por el valor absoluto.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, se obtiene el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales o subsistemas, los impactos sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por el proyecto.

Una vez establecidas y diseñadas las medidas de mitigación o correctoras que conducirán a reducir los efectos negativos, se determina el impacto final producido por el proyecto. El impacto final tiene lugar como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto, entre las que se incluyen las medidas de mitigación-corrección.

Debe tenerse en cuenta que el valor del impacto total generalmente tiende a disminuir con las medidas de mitigación (hasta llegar a tener valores muy bajos). Sin embargo, ello no significa que el proyecto no tendrá efectos en el ambiente pues se da el caso en que un impacto afecte significativamente a un factor ambiental crítico, o en caso contrario, por tratarse de una obra fija que no contempla el abandono y que los valores de impacto resulten negativos no significa que el proyecto no sea viable, más aun si tomamos en cuenta en este caso particular que se trata de una obra con beneficio social y económico, que repercute de manera directa e indirecta en el desarrollo de una comunidad, siendo una de las prioridades del Gobierno Federal el bienestar de la población.

En la Tabla V.15 se muestra el resumen de la evaluación de los impactos generados por actividad a cada factor del ecosistema y la comparación de la aportación del impacto con su respectiva calidad ambiental (valor relativo del impacto). En cada uno de los factores y parámetros ambientales implicados se muestra el valor del impacto total ponderado.

Tabla V. 15. Matriz ponderada de impactos.

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE IMPACTOS																			
FACTORES Y PARÁMETROS AMBIENTALES IMPACTADOS		UCAs	Etapa de ejecución del proyecto													Comercialización	VALOR DEL IMPACTO		
			Preparación del sitio		Construcción						Operación						Venta de lotes	ABSOLUTO	RELATIVO
			Desmonte, despalle y Nivelación	Excavaciones	Urbanización (Drenaje)	Urbanización (Agua Potable y	Urbanización (Red Eléctrica)	Urbanización (Rasantes)	Instalación Planta de Tratamiento	Pruebas Planta de Tratamiento	Construcción Barda Perimetral	Contaminación del suelo por residuos	Contaminación del acuífero por agua	Modificación de la calidad de vida	Incremento en la demanda de servicios				
FÍSICO - QUÍMICO	SUELO	17.5	-61	-62	20	18	0	-52	0	0	-61	24	23	17	19	-9	0	-366.0	-64.0
	AGUA	11.4	-67	-76	19	10	0	-58	18	13	-16	22	22	0	0	0	0	-259.0	-29.5
	AIRE	18.5	-55	-55	0	0	0	-48	0	0	-51	0	0	18	18	0	0	-245.0	-45.2
	PAISAJE	15.4	-47	-47	0	0	43	-47	0	0	-43	0	0	0	0	11	0	-238.0	-36.6
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>62.7</b>	<b>-230</b>	<b>-240</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>43</b>	<b>205</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>171</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>1108.0</b>	<b>694.7</b>
	BIÓTICO	VEGETACIÓN	15.4	-34	-34	0	0	0	-34	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	-136.0
FAUNA		9.1	-36	-33	0	0	0	-33	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	-126.0	-11.5



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

	<b>SUBTOTAL</b>	<b>24.5</b>	<b>-70</b>	<b>-67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-58</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-262.0</b>	<b>-64.2</b>
SOCIOECONÓMIC O	SOCIOECONÓMIC O	6.4	20	8	52	13	24	-63	59	36	28	11	18	17	11	17	28	113.0	7.2
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>6.4</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>-63</b>	<b>59</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>113.0</b>	<b>7.2</b>
		94															<b>Valor del impacto total ponderado</b>	<b>-</b>	<b>751.6</b>
<b>IMPACTO POR ACCIÓN:</b>		<b>-280</b>	<b>-299</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>49</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28</b>		

La comparación de los valores obtenidos (ver Tabla V.12) permite determinar:

#### **Análisis de acuerdo a los valores absolutos.**

##### **Suelo**

De acuerdo con estos valores absolutos, el Suelo presenta la mayor afectación con -366.0, debido principalmente al movimiento de tierras y a que no será recuperado en su sitio, además de la erosión y la compactación que se generará con el proyecto. Se ocupará permanentemente la superficie afectada, reduciendo su capacidad productiva, sin embargo, se realizarán medidas de compensación en un área cercana al proyecto.

##### **Paisaje**

El Paisaje es otro de los factores que recibirán la afectación según el valor absoluto (-238.0), por tratarse de un proyecto que implica la nivelación del área donde se construirán los elementos de toda la infraestructura. Además de que la pavimentación de la vialidad, la construcción de obras de drenaje, cunetas, y la construcción de los elementos del proyecto serán obras permanentes, que, si bien no son obras elevadas, si irrumpen con la naturalidad del paisaje.

Durante la ejecución del proyecto, la presencia de personal, maquinaria, polvo en el ambiente, materiales de construcción, etc. denotarán un paisaje interferido y desordenado. Posteriormente será despejada la superficie y se realizarán los acabados necesarios para disminuir la afectación.

##### **Aire**

El aire con un valor absoluto de -245.0 principalmente por las emisiones atmosféricas de gases y partículas de polvo, durante todo el periodo constructivo en el que se lleva a cabo el empleo de maquinaria y el tránsito constante de vehículos. Sin embargo, su emisión es fugaz y puede ser mitigable, con base en el cálculo de residuos que se hizo en el capítulo II, apartado II.2.9.

##### **Agua**

El agua con un valor de (-259.0); aunque existen cuerpos de agua permanentes, son contados los puntos en los que tiene contacto la vialidad y los condominios con el mismo, y no existen manantiales o cuerpos de agua que puedan ser afectados, se prevé recibirá un impacto si no se llevan a cabo las actividades cuidadosamente sobre todo por el movimiento de tierras, los posibles derrames de hidrocarburos por la ocupación de la maquinaria y la recarga de combustibles en el sitio de trabajo. Al igual que al quitar la cobertura vegetal, disminuirá la infiltración de agua como se analizó en el Capítulo IV.

El medio biótico será impactado por las actividades del proyecto, debido a que se realizará cambio de uso de suelo en la superficie de construcción de los condominios y las vialidades, además de que la vegetación en el área de influencia indirecta es medianamente abundante, sin embargo, se tiene una baja la diversidad de especies; son comunes y de amplia distribución por lo que no se ponen en riesgo. Debido a las condiciones de impacto, la fauna local se encuentra adaptada a la presencia humana y no existe una gran diversidad, limitada

---

principalmente por la presencia humana que está muy cercana al área del proyecto, y de caminos o carreteras muy transitadas.

### El medio socioeconómico

El medio socioeconómico resulta impactado positivamente, por el nivel de pertinencia del proyecto y la mejora en la comodidad de desplazamiento y calidad de vida de los habitantes además de la derrama económica local y la generación de empleo temporal.

Ahora bien, al ponderar los valores negativos resultantes del impacto con la calidad ambiental actual que cada factor tiene previo a la ejecución del proyecto se obtiene el impacto relativo, que es el impacto final (impacto real) por componente ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos el impacto ponderado tiene el siguiente orden:

De acuerdo con el porcentaje de contribución a la situación actual del ecosistema el suelo se encuentra en el primer factor impactado por el proyecto según su valor relativo (-366.0). Por la erosión que consecuentemente tendrá y la compactación que se generará a lo largo del proyecto y de manera permanente, ya que no es una obra existente. Esto aunado a los derrames que pudieran ocasionarse le proporciona un valor alto a cho componente.

El Paisaje (-238.0) es el segundo factor mayormente impactado, su afectación se debe a la construcción de infraestructura fija que no pretende ser desmantelada. Se encontraba en el cuarto lugar de contribución a la calidad actual del ecosistema.

El Agua ocupa el tercer lugar de afectación (-259.0), debido a que el camino cruza por un escurrimiento superficial y debido a las actividades que se realicen durante el proyecto de alguna forma pueden afectar dicho escurrimiento que a su vez llevarán los contaminantes hasta el río principal.

El aire (-245.0) es el cuarto factor impactado por las emisiones atmosféricas, pero principalmente por la generación de polvo, y con menor intensidad la generación de ruidos y vibraciones; gran parte de estos impactos son fugases y pueden ser asimilados por el ecosistema en el corto plazo, recuperándose inmediatamente las condiciones actuales y por el tipo de proyecto se estima que posterior a su conclusión la calidad tendrá una mejor condición a la actual.

El medio biótico será el que reciba el menor impacto relativo por la ejecución del proyecto. La vegetación resulta con el valor relativo más bajo (-136.0) ya que se llevará a cabo cambio de uso de suelo.

La fauna silvestre resulta con un valor de (-126.0) ya que por sus hábitos crepusculares es más probable su presencia fuera de los horarios de trabajo, además por el tipo de terrenos que son cercanos al área urbana su presencia es casi nula.

El valor del impacto total ponderado es de (-751.6), que refleja, como era de esperarse, que las acciones del proyecto causarán impactos negativos al ambiente. Sin embargo el resultado seguirá siendo negativo dado que se trata de una obra permanente que implica la construcción de obras permanentes. Esto no significa que el proyecto no sea viable, más bien deberán observarse cuidadosamente los componentes mayormente

afectados y sus medidas propuestas, para lo cual se diseñan los indicadores de monitoreo de cada una de las medidas de mitigación y compensación.

#### **V.4. IMPACTOS RESIDUALES Y ACUMULATIVOS.**

Los impactos ambientales generalmente pueden ser mitigados o reducidos con la aplicación de las medidas correctivas que se sugieren. Sin embargo, existen impactos que por la naturaleza del proyecto carecen de medidas de mitigación que aminoren los efectos negativos en el área del proyecto.

Los proyectos que implican la construcción de conjuntos habitacionales, en su mayoría tienden a modificar de manera definitiva el área que ocupan, es decir, no cuentan con una fase de abandono y por ende no existen posibilidades de que esos sitios recuperen la condición ambiental original.

En el proyecto, la modificación a que se refiere el párrafo anterior estará generada básicamente durante la etapa de construcción. Será entonces cuando se modifiquen de manera puntual los elementos del ambiente representados en el sitio.

Con base en el artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental se definen:

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

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

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

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación; De acuerdo a lo anteriormente descrito se identificaron los siguientes impactos acumulativos y residuales que se generarán con la ejecución del proyecto.

#### **Impactos Acumulativos**

- Aumento de los sedimentos en los cauces debido al desmonte de la vegetación.

Al remover la cubierta vegetal, así como el movimiento de tierras el suelo queda expuesto a las condiciones medioambientales, lo que ocasiona que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y al agua, aumentando los sedimentos de los cauces. Este aumento de sedimentos en los cauces se dará gradualmente de acuerdo con las etapas de desmonte, despalme y nivelación y excavación, así como el movimiento de tierras.

- Disminución de la cantidad de agua infiltrada en el área del proyecto debido al desmonte.

La cubierta vegetal es uno de factores que se consideran para el cálculo de la infiltración (Análisis realizado en el capítulo IV) ya que influye de manera directa en la cantidad de agua que se filtra. La disminución del agua infiltrada se dará gradualmente de acuerdo a las etapas desmonte, despalme y nivelación, así como cuando se terminen de construir las obras del proyecto.

- Modificación del hábitat para las especies animales
- Con la fragmentación de las cubiertas vegetales y la construcción de las obras, se modificará el hábitat de las especies que habitan el área del proyecto y su área de influencia (SAR).

La Modificación del hábitat para las especies animales se dará gradualmente de acuerdo a las etapas desmonte, despalme y nivelación, así como cuando se terminen de construir las obras del proyecto. Es necesario que actualmente la vegetación se encuentra fragmentada y deteriorada.

- Disminución de las especies de fauna presentes en el área del proyecto.

La disminución de las especies de fauna se dará gradualmente de acuerdo a las etapas de desmonte, despalme y nivelación, así como cuando se terminen de construir las obras del proyecto y posteriores este, debido al tránsito de los residentes. Las especies de fauna tenderán a huir debido al ruido de la maquinaria y a la presencia de las personas.

- Las condiciones socioeconómicas locales y regionales se verán modificadas por la generación de empleos en la ejecución del proyecto y posteriores a este último.

La ejecución de las obras requerirá de personal para los trabajos de construcción de las obras y posteriores a estas (mantenimiento de las obras). Debido a la planeación por etapas del proyecto, las condiciones socioeconómicas del área mejorarán, además de que la construcción de la infraestructura eléctrica e hidráulica permitirá que viviendas aledañas al proyecto puedan tener con una mayor facilidad estos servicios.

- Mayor tránsito vehicular en el área de del proyecto.

Cuando el proyecto se encuentra en la etapa de comercialización (venta de lotes), el área será transitada por un mayor número de personas, por ser un área que se poblará.

### Impactos residuales

- Disminución de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.

La disminución de las especies de fauna se dará debido a la ejecución de las etapas de desmonte, despalme y nivelación, así como cuando se terminen de construir las obras del proyecto y posteriores este, debido al tránsito de los residentes y la cantidad de especies presentes en el área no aumentarán a pesar de que se realicen medidas de mitigación debido a la fragmentación de su hábitat.

- Efecto en la estética del área, debido primero a la pérdida de vegetación, luego a la infraestructura y por último a la construcción de las casas habitacionales.

Por la naturaleza del proyecto, el paisaje se verá modificado considerablemente a pesar de que se realicen las medidas de mitigación correspondientes.

Con base a lo antes enunciado, las medidas sugeridas de compensarán o mitigarán que se ejecutarán en mediano y corto plazo los impactos ambientales generados a los factores fauna, vegetación, aire, agua e incluso paisaje en un área degradada correspondiente al Santuario del Agua Valle de Bravo.

## V.6. CONCLUSIONES.

Con base en la información de gabinete y la evaluación de la calidad del sistema ambiental respecto a su óptimo potencial (Tabla V. 5 y Anexo 20) se tiene evidencia de que las presencias de asentamientos humanos dispersos han originado cambios en la naturalidad del paisaje área de influencia del proyecto, por el establecimiento de casas habitación en las colindancias del camino, así como el cambio el cambio de usos de suelo para actividades como la agricultura y la ganadería.

Como el lector recordará, el proyecto consiste en la lotificación e infraestructura del predio "Los rincones" para generar los servicios habitacionales necesarios y mejorar la calidad de vida de los colonos que deseen comprar los lotes privados. El proyecto se ejecutará en cinco etapas a lo largo de 5 años, por lo que la ocurrencia de los impactos será gradual de acuerdo a las actividades que se abordaron en el presente Capítulo y en el Capítulo II.

Debido a que este proyecto generará un deterioro, por la apertura de brechas y compactación de suelos, se llevarán a cabo medidas de mitigación ambiental. La fragmentación del hábitat no fue considerada como un impacto debido a que el paisaje ya se encuentra afectado por la actividad antropogénica. El impacto que se generará con la ejecución del proyecto, principalmente será sobre el aire, suelo, paisaje y agua; es preciso indicar que se ha considerado dejar una superficie como área verde que precisamente servirá como corredor biológico para la fauna silvestre.

Respecto a las especies que se encuentren en la NOM 059-SEMARNAT-2010, como se explicó en el Capítulo IV, dentro del área del proyecto sólo se encontró una especie de fauna (*Passerina ciris*) y ninguna especie de flora, por lo que se le dará prioridad a las especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

El impacto social que genera la construcción del proyecto, es considerado como positivo y de aceptación media, tomando en cuenta que se contribuirá con el desarrollo social del municipio de Valle de Bravo y demás localidades cercanas, al proporcionarles mejores condiciones en calidad de vida y economía por la generación de empleos directos y la derrama económica que se efectuará. A nivel local se creará una derrama económica por la contratación de mano de obra para la realización del proyecto, así como por la provisión de servicios como alimentación y hospedaje a los operadores.

Si bien es cierto que el proyecto producirá un impacto ambiental considerado como irreversible, éste se distribuye a lo largo de la poligonal y es minimizado notablemente al proponer unas medidas de mitigación ambiental. Otras actividades como la construcción de obras de drenaje y tratamiento de aguas residuales domésticas favorecerán la disminución de impactos sobre el factor hídrico, mejorando por mucho sus condiciones actuales. La pavimentación mejorará las condiciones del ambiente al disminuir la generación de polvo, mejorará la calidad del aire y la calidad en la vegetación residual.

Es necesario mencionar que los impactos residuales afectan en gran medida la calidad paisajística del área debido a la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, como se ha abordado en capítulos anteriores, uno de

los objetivos del proyecto es que este se desarrolle en armonía con la naturaleza a fin de afectarla mínimamente, considerando que todas a las actividades de ejecución del proyecto se harán en apego a la normatividad abordada en el Capítulo III.

La metodología empleada en la evaluación del estado ambiental del factor respecto a su óptimo (EAFROs) y la asignación de las Unidades de Calidad Ambiental (UCAs) representan las valoraciones del impacto, resultado de un proceso reflexivo, pero a la vez dinámico donde se incluyen los efectos benéficos de las medidas de mitigación.

La aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales generará beneficios positivos a los factores mayormente afectados y el programa de vigilancia ambiental ayudará a la correcta ejecución de dichas medidas y poder corregirlas o modificarlas, si los resultados esperados no son satisfactorios.

# CAPÍTULO VI

# **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO**



---

**CONTENIDO**

<b>VI.JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO .....</b>	<b>90</b>
<b>VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>90</b>
<b>VI.1.1. Análisis comparativo del IVI Predio vs SA del componente Flora.....</b>	<b>90</b>
<b>VI.1.2. Análisis comparativo del IVI Predio vs SA del componente Fauna .....</b>	<b>95</b>
<b>VI.1.3. Análisis comparativo de los cálculos de Erosión Hídrica y Eólica con y sin proyecto del componente Suelo .....</b>	<b>97</b>
<b>VI.1.4. Análisis comparativo de los cálculos de Infiltración con y sin proyecto del componente Agua.....</b>	<b>100</b>
<b>VI.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>103</b>
<b>VI.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....</b>	<b>106</b>

## VI.JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sólo puede autorizarse por excepción considerando el supuesto que a la letra dice:

*Artículo 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..."*

Con base en lo anterior, en el presente capítulo se integra un análisis, con el fin de brindar los elementos necesarios que den sustento a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 36.196 ha para el desarrollo del proyecto denominado "Los Rincones". Con el objetivo de solicitar la autorización se toman como base los siguientes argumentos:

1. No se comprometerá la biodiversidad.
2. No se provocará la erosión de los suelos.
3. No se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

De forma complementaria a la documentación técnica presentada en este documento, estos cuatro planteamientos se analizarán en los términos técnicos que a continuación se indican.

### VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El proyecto Los Rincones se pretende desarrollar en un ambiente natural en donde las actividades que se llevarán a cabo no afectarán significativamente los ecosistemas naturales ya que el diseño atiende a las regulaciones ambientales contempladas en el Capítulo III de este documento, por lo que se anticipa que la ejecución del proyecto no comprometerá la biodiversidad, ni provocará erosión significativa de los suelos, ni el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

#### VI.1.1. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL IVI PREDIO VS SA DEL COMPONENTE FLORA

En el Capítulo IV se explicó de manera detallada el método de muestreo empleado en el área propuesta para cambio de uso de suelo, así como el sistema ambiental, para ambos casos se muestreó el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo. En la Tabla VI.1 se presenta la comparación del índice de valor de importancia para los estratos mencionados en el predio y el SA.

Tabla VI. 1. Índices de valor de importancia del estrato arbóreo en el SA y del área del Proyecto.

ESTRATO ARBÓREO						
No.	Especie	Área de cambio de uso de suelo		Especie	Sistema ambiental	
		Densidad	Índice de Valor de		Densidad	Índice de Valor de
		(Ind/ha)	Importancia		(Ind/ha)	Importancia
			Ecológico (IVIE)			Ecológico (IVIE)
1	<i>Ageratina maireriana</i>	5.43	1.288	<i>Ageratina maireriana</i>	9.20	8.920
2	<i>Alnus acuminata</i>	0.22	0.744	<i>Alnus jorullensis</i>	3.60	4.793
3	<i>Alnus jorullensis</i>	5.43	4.196	<i>Arbutus xalapensis</i>	2.00	2.314
4	<i>Carpinus caroliniana</i>	18.26	3.485	<i>Carpinus caroliniana</i>	30.00	10.616
5	<i>Clethra mexicana</i>	23.26	7.691	<i>Clethra mexicana</i>	102.80	34.559
6	<i>Cornus disciflora</i>	0.87	0.994	<i>Cornus sp.</i>	32.80	12.336
7	<i>Cornus sp.</i>	7.17	2.311	<i>Crataegus mexicana</i>	2.00	2.273
8	<i>Dendropanax arboreus</i>	1.09	0.711	<i>Fraxinus uhdei</i>	6.80	6.322
9	<i>Fraxinus uhdei</i>	2.39	2.745	<i>Fuchsia sp.</i>	11.60	8.962
10	<i>Fuchsia sp.</i>	0.22	0.639	<i>Garrya laurifolia</i>	6.00	6.676
11	<i>Garrya laurifolia</i>	13.70	3.309	<i>Meliosma dentata</i>	11.60	5.694
12	<i>Pinus douglasiana</i>	162.39	27.830	<i>Oreopanax xalapensis</i>	0.40	2.128
13	<i>Pinus montezumae</i>	3.26	9.416	<i>Pinus douglasiana</i>	105.60	56.003
14	<i>Pinus patula</i>	8.91	2.162	<i>Pinus montezumae</i>	5.60	16.116
15	<i>Pinus teocote</i>	0.22	0.744	<i>Prunus serotina</i>	9.20	6.702
16	<i>Prunus serotina</i>	1.30	0.560	<i>Quercus acutifolia</i>	1.60	4.465
17	<i>Quercus acutifolia</i>	4.57	1.974	<i>Quercus crassifolia</i>	104.80	41.961
18	<i>Quercus crassifolia</i>	126.96	21.411	<i>Quercus crassipes</i>	2.40	16.939
19	<i>Solanum cervantesii</i>	5.65	1.736	<i>Quercus dysophylla</i>	0.80	7.667
20	<i>Solanum laurifolium</i>	8.48	2.799	<i>Quercus elliptica</i>	0.40	2.916
21	<i>Ternstroemia lineata</i>	9.13	3.254	<i>Quercus laurina</i>	4.00	13.280
22				<i>Quercus scytophylla</i>	6.00	4.940
23				<i>Symplocos citrea</i>	5.20	4.804
24				<i>Ternstroemia lineata</i>	32.00	18.617

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

TOTAL	408.913	300.00		389.41	300.000
-------	---------	--------	--	--------	---------

Al realizar el análisis comparativo en el estrato arbóreo se encontró que en el área del proyecto hay algunas especies que no se encuentran en el sistema ambiental, y viceversa, ya que hay ocho especies que no se registraron como presentes en el área de cambio de uso de suelo.

De manera general se puede mencionar que, de acuerdo con los valores de importancia, el sistema ambiental tiene casi los mismos componentes del área de interés, y la diferencia existente se pretende compensar con la implementación del programa de rescate y reubicación en conjunto con actividades de reforestación. En la reforestación se seleccionarán las especies con mayor importancia y las que no se registraron en el sistema ambiental (Tabla VI.1).

Tabla VI. 2. Índices de valor de importancia del estrato arbustivo en el SA y Del área del Proyecto.

ESTRATO ARBUSTIVO						
No.	Especie	Área de cambio de uso de suelo		Especie	Sistema ambiental	
		Densidad	Índice de Valor de		Densidad	Índice de Valor de
		(Ind/ha)	Importancia		(Ind/ha)	Importancia
			Ecológico (IVIE)			Ecológico (IVIE)
1	<i>Ageratina mairiana</i>	43	8.94	<i>Ageratina mairiana</i>	7.080	3.96
2	<i>Ageratina sp.</i>	10	2.35	<i>Ageratina sp.</i>	7.080	6.65
3	<i>Alnus jorullensis</i>	5	9.57	<i>Baccharis conferta</i>	7.080	5.37
4	<i>Arbutus xalapensis</i>	2	1.19	<i>Buddleia parviflora</i>	3.540	6.45
5	<i>Baccharis conferta</i>	3	2.53	<i>Calliandra grandiflora</i>	10.619	7.34
6	<i>Chromolaena sp.</i>	22	3.78	<i>Carpinus coroliniana</i>	3.540	1.84
7	<i>Clethra mexicana</i>	19	5.97	<i>Clethra mexicana</i>	17.699	10.10

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

8	<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1.76	<i>Cornus sp.</i>	3.540	2.20
9	<i>Fuchsia sp.</i>	1	1.27	<i>Garrya laurifolia</i>	3.540	1.65
10	<i>Garrya laurifolia</i>	31	7.25	<i>Pteridium aquilinum</i>	3.540	3.46
11	<i>Mimosa sp</i>	4	2.94	<i>Quercus crassifolia</i>	31.858	15.84
12	<i>Pinus douglasiana</i>	61	14.69	<i>Solanum nigrum</i>	7.080	3.77
13	<i>Pinus patula</i>	1	1.03	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	31.858	15.42
14	<i>Quercus crassifolia</i>	103	20.32	<i>Symphoricarpos sp.</i>	7.080	3.23
15	<i>Solanum nigrum</i>	8	4.27	<i>Symplocos citrea</i>	7.080	5.91
16	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	9	3.26	<i>Ternstroemia lineata</i>	7.080	6.82
17	<i>Symphoricarpos sp.</i>	8	4.68			
18	<i>Ternstroemia lineata</i>	11	4.22			
TOTAL		657.95	300		159.29	3000

Al realizar el análisis comparativo en la vegetación del estrato arbustivo se encontró una diferencia en el sistema ambiental con respecto al área el proyecto (Tabla VI.2). Se puede mencionar que en la ejecución del programa de reforestación se tomarán en cuenta estos datos para poder conservar las mismas condiciones y a mediano plazo recuperar la diversidad que será afectada.

Tabla VI. 3. Índices de valor de importancia del estrato herbáceo en el SA y del área del Proyecto.

ESTRATO HERBÁCEO						
No.	Especie	Área de cambio de uso de suelo		Especie	Sistema ambiental	
		Densidad	Índice de Valor de		Densidad	Índice de Valor de
		(Ind/ha)	Importancia		(Ind/ha)	Importancia
			Ecológico (IVIE)			Ecológico (IVIE)
1	<i>Ageratina sp.</i>	30000.00	20.167	<i>Adantium capillus</i>	3	29.496
2	<i>Aristida sp.</i>	4347.83	3.766	<i>Aristida ternipes</i>	6	54.178462
3	<i>Aristida ternipes</i>	32826.09	23.695	<i>Muhlenbergia sp.</i>	1	18.419
4	<i>Gibasis sp.</i>	19565.22	3.094	<i>Oxalis jacquiniana</i>	9	70.826
5	<i>Crusea coccinea</i>	7608.70	4.269	<i>Oxalis tetraphylla</i>	1	8.00726462
6	<i>Geranium seemannii</i>	6521.74	5.693	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	33.3137981
7	<i>Muhlenbergia sp.</i>	15652.17	13.130	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	2	61.0047115

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”

8	<i>Oxalis jacquiniana</i>	5434.78	2.419	<i>Teridium aquilinum</i>	2	24.7547885
9	<i>oxalis tetrphylla</i>	24130.43	8.962			
10	<i>Pteridium aquilinum</i>	1739.13	10.798			
11	<i>Smilax sp.</i>	434.78	4.008			
<b>TOTAL</b>		<b>148261</b>	<b>300</b>		<b>10400</b>	<b>300</b>

En el estrato herbáceo se encontró una diversidad similar entre el área del proyecto y el sistema ambiental; sin embargo, hay una diferencia entre las especies, pero si se toma como referencia que todo el Sistema Ambiental comparte el mismo tipo de vegetación y que de acuerdo con las condiciones climáticas, no se comprometerá de manera alguna las especies presentes en el área del proyecto respecto a las del SA. Aun así, las especies que no fueron registradas en el SA se tomarán en consideración para el programa de reforestación y el de reubicación de especies.

#### Índice de diversidad

En cuanto al índice de diversidad, se estimó el Índice de Shannon-Wiener y Simpson, el cual se basa en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema, lo anterior, con la finalidad de determinar la representatividad de las especies por afectar con la remoción de la vegetación forestal por el desarrollo del proyecto.

Se estimaron los índices de diversidad de cada uno de los estratos del ecosistema por afectar (Bosque de pino), realizando la comparación de los valores obtenidos a nivel CUSTF con los obtenidos a nivel SA.

Los datos obtenidos del índice de Shannon-Wiener y Simpson por estratos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla VI. 4. Índices de Diversidad y Equitatividad.**

	ESTRATO ARBÓREO		ESTRATO ARBUSTIVO		ESTRATO HERBÁCEO	
	CUSTF	SA	CUSTF	SA	CUSTF	SA
Riqueza específica (S)	21	24	18	16	11	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.82	2.28	1.92	2.46	2.04	1.80
Diversidad máxima (H max)	3.04	3.18	2.89	2.77	2.40	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.60	0.72	0.66	0.89	0.85	0.86
Diferencia diversidad	1.23	0.90	0.97	0.31	0.36	0.28

Con base en los datos presentados anteriormente y en la Tabla VI.4, en general la riqueza específica en el SA para la vegetación de Bosque de Pino-Encino es de 24 especies en el estrato arbóreo, 16 especies en el estrato

arbustivo, 8 especies de herbáceas; mientras que en el área de CUSTF es de 21, 18 y 11 especies respectivamente. De lo anterior se observa que el SA tiene mayor riqueza específica en el estrato arbóreo, siendo una diferencia de 3 puntos en este parámetro respecto al valor del CUSTF.

Se observa que en el SA los índices de diversidad de Shannon- Wiener en dos de los tres estratos analizados son mayores que los del área de CUSTF, estrato arbóreo y estrato arbustivo. En cuanto a la equitatividad de especies en el SA como lo muestra la Tabla VI.4, en los tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo, se tuvo una distribución de especies mayor con respecto a los valores obtenidos en el área de CUSTF.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, la información indica que la mayoría de las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo se encuentran representadas en el SA. Y de acuerdo con los índices de diversidad (riqueza específica, diversidad de Shannon- Wiener y equitatividad de Pielou) antes descritas de las comunidades vegetales para cada unidad de análisis, el SA presenta mayor riqueza y diversidad de especies con respecto al área de CUSTF en el estrato arbóreo. En el estrato herbáceo, los índices de diversidad de Shannon- Wiener y equitatividad de Pielou, marcan una mayor riqueza en el SA.

Por lo tanto, se concluye que el área del SA presenta una composición florística con variabilidad mayor con respecto al área de CUSTF, por lo que la ejecución del proyecto no compromete la diversidad.

Con base en los resultados de las especies de flora, se concluye que éstas no se comprometen con el cambio de uso de suelo, sin embargo, en el presente estudio, para mitigar el impacto que se ocasiona al ecosistema, se proponen como medidas de mitigación, la ejecución del programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación que serán afectadas y un programa de reforestación. Así mismo, las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, se encuentran ampliamente distribuidas en la microcuenca, concluyendo que seguirá existiendo germoplasma de dichas especies, de tal manera que se asegure su persistencia.

### VI.1.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL IVI PREDIO VS SA DEL COMPONENTE FAUNA

La fauna silvestre está relacionada con el tipo de ecosistema y los daños o perturbaciones que los afecten en menor o mayor grado, ya sea de origen natural o antropogénico, por lo que para contar con elementos que permitan comparar la diversidad y la abundancia de las especies, se realizó un muestreo de campo a nivel predio y SA.

Para demostrar la no afectación a la diversidad de fauna se presentan los datos incluidos en la Tabla VI.5, resultante del muestreo en campo y cuya metodología se describió en el desarrollo del Capítulo IV:

**Tabla VI. 5. Índices de Diversidad y Equitatividad (Anexos 12 y 13).**

	ORNITOFAUNA		MASTOFAUNA		HERPETOFAUNA	
	SA	Proyecto	SA	Proyecto	SA	Proyecto

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

<b>Riqueza específica (S)</b>	24	22	10	9	8	8
<b>Índice de Shannon-Wiener (H)</b>	2.44	2.32	1.77	1.76	1.64	1.77
<b>Diversidad máxima (H máx.)</b>	3.18	3.09	2.30	2.20	2.08	2.08
<b>Equidad de Pielou (J)</b>	0.77	0.75	0.77	0.80	0.79	0.85
<b>Diferencia diversidad</b>	0.74	0.77	0.53	0.44	0.44	0.31

Con los resultados anteriores, se puede deducir que el grupo faunístico más representativo de la zona fue el grupo de ornitofauna, con una riqueza específica de 24 especies en el área del SA y 22 en el Área del Proyecto, por lo que se puede afirmar que la riqueza específica en el área del SA es más abundante que en el Área del Proyecto. En el caso del índice de diversidad de Shannon- Wiener se aprecia que la ornitofauna es el grupo que alcanza una diversidad alta dentro del SA y una diversidad media en el área del Proyecto, mientras que los grupos de mastofauna y herpetofauna presentan una diversidad media en la SA y una diversidad baja en el área del Proyecto, siendo más uniforme los datos de la ornitofauna para ambas zonas estudiadas.

Como se puede observar los tres grupos faunísticos muestreados presentan una mayor riqueza, e índice de diversidad de Shannon- Wiener en el SA.

De las especies encontradas en el área de estudio, con base en la multicitada NOM-059-SEMARNAT-2010 *Passerina ciris* (Colorín Sietecolores) es la única especie que se encontró en al área de CUSTF, que tiene una categoría de riesgo de Protección especial (No Endémica).

Como medida de protección a la fauna potencialmente presente dentro y alrededor del área de estudio se realizarán programas de ahuyentamiento de fauna y rescate de aquellos individuos que así lo ameriten, en especial se pondrá énfasis en las especies que tengan una categoría en la NOM- 059, además que se respetarán áreas para la anidación de las especies de ornitofauna.

Con base en los resultados respecto a las especies de fauna silvestre se concluye que estas no se comprometen con el cambio de uso de suelo, ya que las especies encontradas a nivel predio se distribuyen en el SA. Sin embargo, el presente estudio propone medidas de mitigación con la finalidad de no poner en riesgo su permanencia en el ecosistema, al respecto se proponen las siguientes medidas de mitigación: llevar a cabo un programa de protección y rescate de fauna silvestre (ahuyentamiento y reubicación) y en caso de ser necesario, reubicación de ejemplares faunísticos de lento desplazamiento, así como nidos. Prohibir la colecta, caza, captura, consumo y comercialización de flora y fauna y la remoción de la vegetación.

Por lo anteriormente expuesto y con base en las medidas de mitigación de impactos ambientales propuestos, se concluye que el proyecto Los Rincones no afectará la biodiversidad del lugar.



### VI.1.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CÁLCULOS DE EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA CON Y SIN PROYECTO DEL COMPONENTE SUELO

Para dar seguimiento a los puntos necesarios para la autorización excepcional del cambio de uso de suelo, uno de los argumentos consiste en que no se provocará la erosión de los suelos, para lo cual cabe destacar lo siguiente:

El desarrollo del proyecto, mismo que implica el desmonte y desplante, se realizará de manera programada y por frentes de trabajo con la finalidad de mantener la mayor parte del tiempo posible la vegetación en su sitio para evitar la exposición innecesaria del suelo al efecto erosivo de la precipitación y otros agentes.

Con el propósito de estimar la cantidad de suelo que actualmente se pierde en el área sujeta a cambio de uso de suelo y con el objeto de dar cumplimiento al criterio de excepción referente a no provocar la erosión de suelos, se utilizó la metodología de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, con la cual se estimó la erosión en tres escenarios diferentes para la superficie forestal que ocupará el proyecto: pérdida de suelo actual sin proyecto, pérdida de suelo con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y erosión con la implementación de obras de conservación de suelos cuyo proceso de cálculo se detalla en el Capítulo IV.

Actualmente en el área de CUSTF por efecto de la lluvia se pierden **86.273** toneladas de suelo por año y por del viento se pierden **5.788** toneladas de suelo anualmente; de igual manera, en la superficie estimada de construcción se pierden **24.282** toneladas de suelo por año por erosión hídrica y **1.629** por erosión eólica hoy en día. Posterior a ello fue indispensable determinar la cantidad de suelo que se perdería al realizar la remoción de la vegetación, dando como resultado que por la ejecución del Proyecto la pérdida de suelo se incrementa en **2,588.202** toneladas por erosión hídrica y **173.634** toneladas por erosión eólica por año en el CUSTSF.

Respecto al agua que se infiltra actualmente es de **126,823.572 m<sup>3</sup> por año** y con la ejecución del proyecto sería de **93,355.346 m<sup>3</sup>**, reduciendo la cantidad de **33,468.225 m<sup>3</sup>**. Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada se utilizó el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, donde proponen la ecuación señalada en el Capítulo IV para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra (Anexo 19).

Como ya se indicó, se realizó un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo a causa de la infiltración y la resultante después de haber realizado el CUSTF. Para esto, cada uno de los casos se denominó como "Escenario 1" y "Escenario 2", respectivamente, adicionalmente se presenta el "Escenario 3" en donde se definió la cantidad a mitigar.

Se presenta el **Escenario 3**. Comparación de la pérdida de suelo por erosión hídrica del área de CUSTF y el área estimada de construcción, respectivamente, en la situación actual y una vez realizado el Proyecto con los datos de la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, que, al ser multiplicados de acuerdo con la EUPS, se permitió obtener la erosión en ton/ha/año.

Tabla VI. 6. Erosión hídrica en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto (Anexo 17).

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (HA)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA (TON)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (TON)
		Sin proyecto	Con proyecto	
Bosque de pino-encino	36.196	86.273	2,588.202	2,501.928
<b>Total</b>	<b>36.196</b>	<b>86.273</b>	<b>2,588.202</b>	<b>2,501.928</b>

Tabla VI. 7. Erosión hídrica en la superficie estimada de construcción antes y después del establecimiento del proyecto (Anexo17)

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (HA)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA (TON)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (TON)
		Sin proyecto	Con proyecto	
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.188	24.282	728.470	704.188
<b>Total</b>	<b>10.188</b>	<b>24.282</b>	<b>728.470</b>	<b>704.188</b>

Como conclusión, se tiene que una vez efectuado el CUSTF y la construcción estimada sobre esta área, el volumen de suelo que se podría perder a causa de la lluvia aumentaría en 2,501.928 y 500.799 toneladas por año, respectivamente. El incremento considera que la vegetación residual será la correspondiente a una superficie con cobertura escasa.

Sin embargo, vale la pena resaltar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y mitigatorias necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el recurso suelo. Con este propósito se realizarán obras de conservación de suelos, correspondientes a bordos de tierra a curvas de nivel que se describen a detalle en el programa de conservación y restauración de suelos que se anexa en el presente estudio.

### Erosión Eólica

**Escenario 3: Comparación de la pérdida de suelo del área de CUSTF y área estimada de construcción en la situación actual y una vez realizado el proyecto.**

En la Tabla VI.8 y Tabla VI.9 se presenta el resumen de la erosión eólica del suelo en el área de CUSTF y el área estimada de construcción en el escenario actual, con el proyecto y el volumen a mitigar.

**Tabla VI. 8. Erosión eólica en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto (Anexo 18).**

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (HA)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (TON)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (TON)
		Sin proyecto	Con proyecto	
Bosque de pino-encino	36.196	5.788	173.634	167.846
<b>Total</b>	<b>36.196</b>	<b>5.788</b>	<b>173.634</b>	<b>167.846</b>

**Tabla VI. 9. Erosión eólica en la superficie estimada de construcción antes y después del establecimiento del proyecto (Anexo 18).**

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (HA)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (TON)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (TON)
		Sin proyecto	Con proyecto	
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.188	1.629	48.871	47.242
<b>Total</b>	<b>10.188</b>	<b>1.629</b>	<b>48.871</b>	<b>47.242</b>

El empleo de las medidas de mitigación propuestas considera la disminución de los volúmenes de pérdida de suelo, por lo que se reducirá la erosión en dicha superficie. Cuando se lleve a cabo el desmonte y el despalme de las áreas se dejará al suelo desnudo, por lo que la susceptibilidad crecerá exponencialmente, es por este motivo que se realizarán las medidas de mitigación contempladas con el propósito de evitar la erosión de los suelos y el nivel de erosión se estabilizará reduciendo incluso los niveles actuales.

Con base en el análisis de la información proporcionada por el interesado, el área del proyecto presenta un grado de erosión Muy baja tanto para la erosión hídrica y eólica, el cual se incrementa con la remoción de la vegetación forestal.

De acuerdo con los cuadros de resumen de erosión hídrica y eólica presentados anteriormente, la estimación de la erosión durante el cambio de uso de suelo equivale a una pérdida de 2,761.836 toneladas al año en el CUSTF y de 777.34 toneladas al año en el área estimada de construcción, la cual será recuperada con las medidas de mitigación propuestas por el promovente, como es el programa de reforestación y conservación de suelo.

Por lo anterior, con base en la argumentación expresada y las consideraciones arriba señaladas, se considera acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con esto ha quedado técnicamente demostrado

que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, **no se provocará la erosión de los suelos.**

#### VI.1.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CÁLCULOS DE INFILTRACIÓN CON Y SIN PROYECTO DEL COMPONENTE AGUA

Respecto al agua que se infiltra, para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada, el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la ecuación mencionada en el Capítulo IV para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra.

**Escenario 3: En este apartado se presenta la comparativa de los valores de infiltración antes y después de realizar el cambio de uso de suelo**

Existe una disminución en la capacidad de infiltración una vez realizado el cambio de uso de suelo con respecto a la cantidad de agua que se infiltra en las condiciones actuales, como se observa en la Tabla VI.10.

Tabla VI. 10. Diferencias en infiltración en las condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF (Anexo 19).

TIPO DE VEGETACIÓN		PRECIPITACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN (m <sup>3</sup> /año)	AGUA QUE SE INFILTRA EN EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
			ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
BOSQUE DE PINO-ENCINO		345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
Total	(m <sup>3</sup> )	345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
	(%)	100.000	36.68%	27.00%	9.68%

De los **126,823.572** m<sup>3</sup>/año de infiltración en condiciones actuales de uso de suelo se reducirán **33,468.225** m<sup>3</sup>/año de agua una vez que se realice el cambio de uso de suelo. Por esta razón en el proyecto se proponen medidas que logren compensar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la cobertura vegetal.

Tabla VI. 11. Diferencias en infiltración en las condiciones actuales y una vez hecho trabajos en la superficie estimada de construcción (Anexo 19).

NIVEL	PRECIPITACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN (m <sup>3</sup> /año)	AGUA QUE SE INFILTRA EN EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
		ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN		345,746.131	36,823.258	25,690.645	11,132.613
Total	(m <sup>3</sup> )	<b>345,746.131</b>	<b>36,823.258</b>	<b>25,690.645</b>	<b>11,132.613</b>
	(%)	<b>100.000</b>	<b>10.65%</b>	<b>7.43%</b>	<b>3.22%</b>

En comparación con el área CUSTF (36.196 ha), en donde se reduce la infiltración hasta 33,468.225 m<sup>3</sup>/año, en la superficie estimada de construcción solo serán 11,132.613 m<sup>3</sup>/año, lo que demuestra que la ejecución del proyecto reduce el impacto en los factores abióticos del predio.

Para compensar dicho impacto se propone la construcción de obras de conservación de suelo que consistirán en tinas ciegas, las cuales se detallan en el programa de conservación de suelo y agua.

La calidad de agua no se verá afectada debido a que el promovente plantea las siguientes medidas: se colocarán sanitarios móviles para los trabajadores con mantenimiento continuo, se colocarán botes para disposición temporal de los desechos orgánicos e inorgánicos para su posterior traslado a los basureros o rellenos sanitarios que cuenten con autorización como sitios de disposición final, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de la maquinaria por el tiempo que dure la obra, el cual se realizará fuera del área del Proyecto y para eliminar la vegetación del sitio no se usarán productos químicos que pudieran contaminar el agua.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, se estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del Proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

### VI.1.5. ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN DE SUELOS Y REFORESTACIÓN

Con base en el panorama anterior, se realizarán obras de conservación de suelo y captación de agua, así como las actividades de reforestación en una superficie de 1.5 ha para la reducción de la infiltración con zanjas trinchera y una retención de suelo con tinas ciegas en una superficie de 3.4 ha localizada en el SA, y dentro del área que comprende el ANP estatal Santuario del Agua Valle de Bravo.

Con el Programa de Manejo y Conservación de Suelos (Anexo 25) se espera mitigar la erosión hídrica y eólica en la superficie estimada de construcción que es de 10.187 ha, para esto se realizarán un total de 1,700 tinas ciegas con una longitud de 2 metros, 0.4 m de ancho y 0.4 m de profundidad cada una, logrando retener con estas obras un total de 762 toneladas de suelo, cantidad superior a la que podría perderse en el área antes referida (**751.43 ton**).

Respecto al agua que se dejaría de infiltrar se construirá un total de **375 zanjas trincheras** de 2 metros de largo, 0.4 metros de ancho y 0.4 metros de profundidad que captarán un total **de 13,320 m<sup>3</sup>**, superior a lo que se tiene estimado que se dejaría de infiltrar (**11,132.613 m<sup>3</sup>**).

Las especificaciones de los cálculos de número de obras, así como sus detalles técnicos y la localización de los dos polígonos de compensación con el listado de coordenadas de los puntos de inflexión de los mismos se muestran el Anexo 21. De igual manera, en el Anexo 24 se presenta las especificaciones de las actividades de reforestación, así como las especies que se reforestarán.

#### VI.1.6. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Como unas de las actividades para mitigar la erosión en el área del proyecto, se realizará las obras de estabilización empleando los criterios que se describen a continuación.

En general se deberán usar criterios de taludes de corte y terraplén que permitan mantener el ángulo de reposo estable para el material en el que se está realizando la obra; tratando de usar valores lo más apegados al ángulo de reposo del material en estado natural. Así mismo, estos taludes serán congruentes con el desarrollo del paisaje.

Para determinar la inclinación de los taludes propuestos, se utilizará el criterio de Janbú, buscando utilizar factores de seguridad mayores a 2.0.

De manera general, para terracerías, plataformas y vialidades concebidos en el proyecto, se recomiendan taludes 2:1 (horizontal: vertical) y como protección para evitar la erosión del material, se deberán cubrir con una capa vegetal de 20 cm. de espesor mínimo o chapeo de mampostería con fragmentos de roca.

Para cortes con alturas menores de 2.00 m. se podrían realizar cortes temporales a 90 grados y posteriormente desarrollar el sistema de retención de suelos. Para alturas mayores se deberá utilizar el ángulo de inclinación que corresponda entre 70 y 55 grados y posteriormente desarrollar los sistemas de retención del suelo.

## VI.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Para demostrar que el uso alternativo propuesto será más productivo a largo plazo se presentan los siguientes argumentos:

Como se menciona en el Capítulo II del presente documento, el proyecto Los Rincones ha sido cuidadosamente planificado para lograr una relación de equilibrio armónico entre el proyecto y los recursos naturales presentes en el predio; con base en el objetivo de lograr la congruencia del proyecto con los ordenamientos ecológicos y áreas naturales protegidas que inciden en la zona.

Con la ejecución del proyecto se ofrecerán productos inmobiliarios: Lotes donde construir casas y villas con alto grado de diseño y visión de respeto a la naturaleza y al entorno, cuya zona se encuentra inmersa en un ambiente con predominancia de actividades turísticas o de planificación turística. En este sentido en la implementación del proyecto se estima una derrama económica como inversión para la construcción, equipamiento y operación por un monto cercano a los \$ 387.2 millones de pesos para la construcción de la infraestructura.

Con el propósito de comparar y de comprobar que el uso que se le pretende dar al terreno será más productivo a largo plazo, se hace el siguiente análisis económico.

Por un lado, se estimó el costo de los bienes y servicios que brinda el ecosistema, en el área de CUSTF esto se hará para un plazo de 20 años. El costo unitario se tomó en base a la valoración presentada en el Capítulo II y a continuación se presenta la tabla resumen de dicha estimación (Tabla VI.11).

**Tabla VI. 11. Estimación total de los bienes y servicios ambientales del área de CUSTF (Anexo 5)**

Recursos biológicos forestales		Cantidad a intervenir	Valor económico estimado (\$)
Vegetación maderable (estrato arbóreo y arbustivo)		21,434 individuos	\$1,562,626.46
No maderables	Tierra de monte (suelo producto de la erosión hídrica y eólica)	751.43 ton ( 704.178 ton por la erosión hídrica y 47.242 ton por la erosión eólica)	\$390,751.03
Fauna		36.196 ha	\$357,449.86
Servicios ambientales	Hidrológicos (agua)	7917.60 m <sup>3</sup>	\$123,683.33
	Captura de carbono (CO <sub>2</sub> )	178.95 m <sup>3</sup>	\$26,046.93
<b>Total</b>			<b>\$2,460,557.62</b>

Con estos costos de referencia se realizó una proyección a 20 años para estimar el costo total de los bienes y servicios que el ecosistema brindará en ese periodo de tiempo, resultado un costo total de \$18,381,171.08 (Dieciocho millones trescientos ochenta y un mil ciento setenta y uno 08/M.N.), como se detalla en la Tabla (VI.12). Cabe mencionar que para la proyección se considera la actualización de los precios anuales tomando en cuenta una inflación promedio anual de 3 %, esto de acuerdo con la calculadora de inflación de INEGI que se puede consultar en el siguiente link: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/CalculadoraInflacion.aspx> (05/08/17).

Tabla VI. 12. Estimación de los costos a 20 años de los bienes y servicios en área de CUSTF (\$ M.N.).

Año	Vegetación	Fauna	Suelo	Agua	CO2	Total Anual
1	\$1,562,626.46	\$357,449.86	\$390,751.03	\$123,683.33	\$26,046.93	\$2,460,557.62
2			\$398,566.05	\$127,393.83	\$26,828.34	\$552,788.23
3			\$410,523.04	\$131,215.64	\$27,633.19	\$569,371.87
4			\$422,838.73	\$135,152.11	\$28,462.19	\$586,453.03
5			\$435,523.89	\$139,206.68	\$29,316.05	\$604,046.62
6		\$411,067.34	\$448,589.61	\$143,382.88	\$30,195.54	\$1,033,235.36
7			\$462,047.29	\$147,684.36	\$31,101.40	\$640,833.06
8			\$475,908.71	\$152,114.89	\$32,034.44	\$660,058.05
9			\$490,185.97	\$156,678.34	\$32,995.48	\$679,859.79
10			\$504,891.55	\$161,378.69	\$33,985.34	\$700,255.59
11		\$472,727.44	\$520,038.30	\$166,220.05	\$35,004.90	\$1,193,990.70
12			\$535,639.45	\$171,206.65	\$36,055.05	\$742,901.15
13			\$551,708.63	\$176,342.85	\$37,136.70	\$765,188.19
14			\$568,259.89	\$181,633.14	\$38,250.80	\$788,143.83
15			\$585,307.69	\$187,082.13	\$39,398.33	\$811,788.15
16		\$543,636.56	\$602,866.92	\$192,694.60	\$40,580.27	\$1,379,778.35
17			\$620,952.93	\$198,475.44	\$41,797.68	\$861,226.05
18			\$639,581.51	\$204,429.70	\$43,051.61	\$887,062.83
19			\$658,768.96	\$210,562.59	\$44,343.16	\$913,674.71
20		\$608,872.95	\$678,532.03	\$216,879.47	\$45,673.46	\$1,549,957.90
<b>Total</b>						<b>\$18,381,171.08</b>

Los costos de vegetación ya no se tomaron en cuenta después del año 1, debido a que el periodo de regeneración de la vegetación de pino es superior al lapso de 20 años. Con respecto a la fauna, se consideró la regeneración de la población de individuos cada cinco años, a excepción del año 20.



## Ingresos del Proyecto

Como se mencionó anteriormente, los proyectos residenciales y de usos mixtos en nuestro país generan una derrama de recursos importante para la economía del mismo; se considera que generan cerca de 450 mil millones de pesos para el presente año (<http://www.oronoticias.com.mx/nota/194121/Venta-de-viviendas-generara-derrama-economica-por-450-mil-mdp>) y esta cifra es solo para el sector de vivienda.

Considerando que Valle de Bravo represente un 1% del total del mercado de vivienda, la generación por la zona sería cercana a 4,500 millones. El Proyecto de "Los Rincones", y suponiendo que el próximo año se generara la misma derrama económica en la zona, participaría con un valor cercano al 30% de la derrama económica de la zona. Con la información de referencia anterior se hizo la estimación de lo que representara la derrama económica de la venta de condominios en el proyecto Los Rincones (Tabla VI.13).

Tabla VI. 13. Ingresos del proyecto

CONCEPTO	VALOR (M.N.)
Ingreso total estimado (municipio)	\$290,200,044.00
Participación del Proyecto (30%)	\$1,350,000,000.00
Ingresos estimados a SHCP en un horizonte de 20 años (16% IVA)	\$216,000,000.00

Se considera que el beneficio directo que tendrá la población del presente proyecto será con el monto económico que ingrese como impuestos a la Secretaría de Hacienda, para que pueda ser utilizado en la mejora de los servicios públicos de la población local. Al igual que al costo de los bienes y servicios ambientales, se consideró una tasa de 3 % anual por concepto de la inflación promedio estimada

A continuación, en la Figura VI.1 se hace la comparación del valor monetario de ambos conceptos.



Figura VI. 1. Comparación valor monetario en un periodo de 20 años

A partir del análisis anterior, se puede concluir que el uso que se le pretende dar a la superficie que se solicita para cambio de uso suelo, será más productivo de lo que es con el uso que actualmente tiene ya que habrá un mayor desarrollo e ingresos a lo zona a largo plazo, por lo que se da cumplimiento al Artículo 117 de la presente Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, lo demuestra que la actividad es más productiva a corto, mediano y largo.

### VI.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Uno de los objetivos del Proyecto Los Rincones, descritos en el Capítulo II, es que el Proyecto sea incluyente en el desarrollo de la sociedad aledaña generando empleos y probando que la realización de un desarrollo habitacional puede ser respetuoso del bosque y del medio ambiente in situ pretendiendo aumentar el desarrollo turístico/habitacional sostenible, integrándose a su entorno natural, permitiendo fortalecer el turismo y las actividades comerciales del municipio de Valle de Bravo, apoyando con ello de manera importante el desarrollo y crecimiento económicos de la entidad y la región.

El desarrollo del Proyecto Los Rincones, motivo del presente estudio, durante las primeras etapas de desarrollo, el proyecto constituirá una alternativa de empleo para los habitantes de Avándaro y Valle de Bravo, e ingresos para los negocios en donde se obtenga el material necesario para la construcción, operación y mantenimiento; además que el hotel, la Casa Club y Amenidades, que se desarrollarán en el futuro por parte de terceros, serán una fuente de ingresos, ya que para su buen funcionamiento requerirá de personal laboral, activando la economía del lugar por las entradas y salidas que se generarán durante su servicio.

La ejecución de proyectos de bienes raíces representa por sí misma un beneficio económico que se refleja tanto en la generación de empleos como en la activación de la economía a través de la venta, renta y compra de insumos para la construcción y operación de los desarrollos. La inversión que representa la construcción del proyecto Los Rincones, será parte representativa del mantenimiento de la economía de la zona. Aun considerando que se trata de un proyecto que durará un periodo corto (5 años), los beneficios son claros. En la Tabla VI.14 se desglosa el número de jornales que se emplearán durante la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.

**Tabla VI. 14. Generación de empleo por categoría y fase en el proyecto “Los Rincones”.**

Categoría	Cantidad	Total de Jornadas Fase 1 (18 meses)	Total de Jornadas Fase 2 (12 meses)	Total de Jornadas Fase 3,4 y 5 (10 meses cada una)
Peón	35	14,580	9,720	24,300
Cabo	5	2,082	1,388	3,470
Albañil	25	4,740	3,160	7,900
Fontanero	14	2,790	1,860	4,650
Mecánico	3	630	420	1,050
Carpintero	6	270	180	450
Operadores de maquinaria pesada	5	942	628	1,570
Chofer	7	1,050	700	1,750
Almacenista	2	525	350	875
Estadaleiro	2	375	250	625
Topógrafo	2	420	280	700
Sobrestante	2	525	350	875
Secretaria/Asistente	2	525	350	875
Ingeniero	3	810	540	13,50
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>30,264</b>	<b>20,176</b>	<b>50,440</b>

El número total de jornales que se demandará para el periodo de 5 años es de 100,880 que se verán reflejados en una cantidad importante de empleos.

Así mismo, se continuará con la generación de empleos directos e indirectos durante las etapas de operación y mantenimiento con lo que asegurará la permanencia de una parte de la población que tiende a migrar, por lo que los beneficios sociales y económicos continuarán desarrollándose por un largo periodo de tiempo.

Por otra parte, los nuevos proyectos presentan conceptos innovadores, en donde un aspecto a resaltar es la integración al ambiente que lo rodea, con el fin de evitar mayores afectaciones, por lo que el valor de la propiedad juega un papel importante en el tipo de desarrollo que se establece en esta zona, los proyectos habitacionales con alto grado de diseño y visión de respeto a la naturaleza y al entorno se pueden considerar de menor impacto ambiental en relación de los grandes desarrollos hoteleros en los que se requiere una mayor demanda de recursos y generación de más impactos al ambiente.

Adicionalmente, el proyecto producirá obligaciones fiscales que serán ingresadas a las arcas federales, estatales y municipales. Dichos ingresos se transformarán posteriormente en recursos destinados a programas de desarrollo social, con lo cual se contribuirá al crecimiento de la región y de la entidad.

Respecto a la derrama económica, durante este año eventos como la salida del Reino Unido de la Unión Europea (Brexit), el primer año de ejercicio de gobierno del presidente de los Estados Unidos, caídas en los precios del petróleo y los movimientos en las tasas de interés de la Reserva Federal y del Banco de México hicieron que los mercados financieros presentaran desplomes, y la incertidumbre se apoderó de las personas.

Es un hecho que los mercados financieros viven cierta incertidumbre al estar envueltos en proyecciones que auguran que se alcanzarán máximos históricos para el tipo de cambio. En este escenario destinar capital a bienes raíces es una excelente manera de protegerse ante los cambios drásticos económicos.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el Artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con estas ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es el más productivo a largo plazo.

# CAPÍTULO VII

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

CONTENIDO

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES .....	111
VII.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	111
VII.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	111
VII.1.2. AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS .....	114
VII.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	131
VII.3 .....	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS
.....	132
VII.4 ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO. ....	135
VII.4.1. COSTOS DE LA ADQUISICIÓN DE PLANTA.....	136
VII.4.2 COSTO DE LA ACTIVIDAD DE REFORESTACIÓN. ....	137
VII.4.3 COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE REPOSICIÓN DE PLANTA. ....	138
VII.4.4 COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO .....	138
VII.4.5. INDICADORES DE ÉXITO PARA LA REFORESTACIÓN .....	139
VII.4.6. ESTIMACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LAS OBRAS DE CONSERVACION Y RESTAURACIÓN DE SUELO Y AGUA.....	141
VII.4.7. COSTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.....	142

## VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase y etapa de su desarrollo (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono).

Es importante señalar, que de la superficie solicitada para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), que es de **36.196 ha**, se contempla una Superficie Estimada de Construcción de 10.187 ha, la cual se origina por el Coeficiente de Ocupación por Lote del proyecto. Este diseño de construcción o ejecución del proyecto permite reducir los impactos generados.

Se clasificaron los individuos por categorías diamétricas de acuerdo a sus diámetros a la altura de 1.30, los arboles con diámetros de 5 a 10 cm se les considero como especies juveniles a rescatar, los arboles c diámetros de 11 a 40 se les considero como individuos maduros las cuales se van a remover, y los árboles de 41 a 135 de diámetro se les considero como individuos patrimoniales, los árboles de esta última clasificación que son individuos longevos no se va a remover en la etapa de construcción.

Los individuos a remover por especies considerando las 10.187 ha, es de 4,179, con la finalidad de mitigar al máximo los impactos que se va a ocasionar al medio ambiente, se va a reponer 10 individuos por cada uno que se va a remover. Y considerando la suma de los árboles maduros de remoción de cada una de los lotes de acuerdo a su estimación de construcción, da un total un volumen aproximado de 2,149.781 m<sup>3</sup> V.T.A.

### VII.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

#### VII.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Prevenir, paliar, mitigar o corregir el impacto ambiental, significa introducir medidas preventivas y/o correctoras con el fin de anular, evitar o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente en el sitio de construcción y su entorno.

Estas medidas pueden dirigirse al agente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental, o al medio receptor para aumentar su capacidad de reacción ante alteraciones extremas, y aumentar la resistencia en merma de sus características para paliar los efectos una vez producidos. De manera general se establece la siguiente tipología:

- Medidas preventivas: actúan sobre fuentes de cambio (acciones del proyecto) para prevenir el impacto sobre los componentes ambientales.
- Medidas correctoras: actúan sobre impactos recuperables
- Medidas compensatorias: actúan sobre impactos recuperables e inevitables de algún modo contrapesan la alteración del factor.

La valoración de las medidas de mitigación que se proponen se llevó a cabo con la misma metodología con la que fueron evaluados los impactos. Se calcula la importancia del impacto reemplazando el criterio de

recuperabilidad, ya que los impactos positivos no son recuperables, empleando en su lugar el criterio de costo por la introducción de cada medida propuesta.

En la tabla siguiente se muestra el aporte derivado de la introducción de medidas de mitigación y corrección a los impactos más notables. El impacto derivado de estas medidas se restó al valor del impacto relativo total (Capítulo V); así tenemos:

$$(-751.6) + (561) = -190.6 \text{ es el valor del impacto final.}$$

Considerando el valor adquirido como impacto ambiental final del proyecto, se tiene que las medidas propuestas pueden reducir significativamente los efectos negativos originados por las actividades del proyecto. Dado que algunos de los impactos son negativos únicamente durante el periodo de construcción y desaparecerán inmediatamente al concluirse la actividad y posteriormente durante la etapa de operación se mejorarán enormemente muchas de las condiciones que prevalecen actualmente, como la calidad del agua que al escurrir sobre cunetas revestidas ya no ocasionará la erosión, dejará también de levantarse polvo de la superficie de rodamiento por el pavimento. La calidad paisajística en temporada de secas se verá favorecida al presentar la vegetación circundante sin estar cubierta de polvo; sin embargo, la permanencia de obras civiles fijas modifica la naturalidad del paisaje.

**Tabla VII.1 Matriz para estimar el impacto positivo derivado de la introducción de las medidas de prevención, mitigación y correctivas.**

Introducción de medidas de mitigación y correctivas por factor	Atributos del impacto							Importancia del impacto/actividad
	Signo	Intensidad	Extensión	Persistencia	Efecto	Periodicidad	Costo*	
<b>Suelo</b>								
Se segregarán las áreas sin obra, al paso de personas, acopio de materiales, y paso de maquinaria, evitando al máximo la compactación en superficies adicionales a las contempladas en el proyecto.	+	2	2	2	1	4	3	20
Protección del suelo ante el derrame de hidrocarburos durante la actividad de abasto de combustibles y su remediación inmediata en caso de derrames accidentales.	+	8	1	1	4	2	1	34
Se limpiará de desperdicios y se escarificará el suelo compactado en el CUSTF donde será colocada la maquinaria a utilizar	+	4	1	2	4	1	1	22
Se proponen obras de conservación de suelos para mitigar la erosión provocada por el despilme y excavación a cielo abierto	+	4	4	2	1	4	2	29
Se proponen áreas de restauración y reforestación	+	8	4	3	1	2	2	40
							<b>Subtotal</b>	<b>145</b>
<b>Agua</b>								



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Introducción de medidas de mitigación y correctivas por factor	Atributos del impacto							Importancia del impacto/actividad
	Signo	Intensidad	Extensión	Persistencia	Efecto	Periodicidad	Costo*	
Realizar las actividades de preparación del sitio (trazo y excavación) cuando no exista escurrimiento (en temporada de estiaje).	+	4	4	2	4	2	1	29
Las reparaciones, mantenimiento y abasto de combustibles se harán alejados de cualquier escurrimiento tomando las medidas necesarias para evitar derrames que ocasionen contaminación a la hidrología superficial y subterránea.	+	8	2	4	4	1	1	38
Los residuos líquidos sanitarios serán manejados por el contratista o la empresa que brinde el servicio de sanitarios móviles.	+	4	2	2	4	2	1	25
Evitar el vertido de cualquier sustancia al suelo o escurrimientos y mantener libre de residuos sólidos el área del proyecto.	+	2	1	1	1	1	3	14
Se proponen obras de captación de agua	+	4	4	2	1	2	2	27
<b>Subtotal</b>								<b>133</b>
<b>Aire</b>								
Se evitará el movimiento de tierra, a fin de evitar su dispersión cuando existan fuertes ráfagas de viento.	+	8	2	2	4	2	2	38
El control de las emisiones se efectuará empleando maquinaria en buenas condiciones y que cumplan con las Normas respectivas, revisándolas previo a la realización del proyecto	+	4	2	4	4	2	1	27
Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos excesivos y se constituyan en una molestia para los habitantes y fauna silvestre.	+	2	2	1	4	1	3	19
<b>Subtotal</b>								<b>84</b>
<b>Paisaje</b>								
Emplear las áreas estrictamente necesarias para el proyecto, evitando utilizar patios de descanso o accesos adicionales que impliquen cambios en la condición actual del paisaje, sobre todo en las áreas consideradas como Áreas Verdes.	+	2	2	4	1	2	1	18
Colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos dentro del área del proyecto a fin de evitar su dispersión no controlada, facilitar su recolección, transporte y disposición final.	+	2	1	2	4	2	2	18

Introducción de medidas de mitigación y correctivas por factor	Atributos del impacto							Importancia del impacto/actividad
	Signo	Intensidad	Extensión	Persistencia	Efecto	Periodicidad	Costo*	
Introducción de medidas de mitigación y correctivas por factor								
Evitar a toda costa, el abandono de materiales de construcción o de excavaciones, al concluir el proyecto.	+	2	2	1	1	2	3	17
Evitar colores llamativos o infraestructura que contraste significativamente en el entorno, preferentemente que no sobresalga de la vegetación.	+	1	2	4	1	4	2	18
<b>Subtotal</b>								<b>71</b>
<b>Vegetación</b>								
Planificar el movimiento de materiales, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras.	+	1	2	4	1	2	3	17
Se proponen áreas de restauración y reforestación	+	4	4	3	1	2	2	28
<b>Subtotal</b>								<b>45</b>
<b>Fauna</b>								
Evitar el movimiento de maquinaria y la emisión de fuertes ruidos dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.	+	2	4	1	4	2	2	23
Señalización de los pasos de fauna, sobre el camino (vialidades) mediante letreros informativos a los usuarios de la vialidad y demás servicios habitacionales que se pretenden construir a fin de conservar y proteger a la fauna que se averigüe en las Áreas Verdes, y de esta manera tomen precauciones y eviten desplazar a la fauna residente.	+	4	4	4	1	4	1	30
Se hará rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre	+	4	2	2	4	1	1	30
<b>Subtotal</b>								<b>83</b>
<b>Total aportado</b>								<b>561</b>

\*Costo: Bajo (3), Medio (2), Alto (1)

### VII.1.2. AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

En el proyecto se generarán impactos de todo tipo como ya fue indicado en apartados anteriores, y las medidas propuestas se enfocan a atender de manera particular el impacto ocasionado. Por lo tanto, es más comprensible la agrupación de medidas a aplicar por componente ambiental (en el que se incluyen las acciones

del proyecto que ocasionan), toda vez que el análisis del sistema y la valoración de las medidas propuestas, se desarrolló también por componente ambiental.

### ***Hidrología superficial y/o subterránea***

El mejoramiento de las vialidades y construcción de condominios implica ejecutar actividades de nivelación y movimiento de tierras. Esta actividad generará el incremento de los niveles de erosión debido a que el suelo quedará totalmente desprotegido, por lo que con la escorrentía superficial se causará erosión. Así también se acatarán las siguientes actividades preventivas y de mitigación que implican el movimiento de tierras dentro y fuera de los escurrimientos:

#### **Medidas preventivas**

- Realizar las actividades de preparación del sitio (trazo y excavación) cuando no exista escurrimiento (en temporada de estiaje).
- Las reparaciones, mantenimiento y abasto de combustibles se harán alejados de cualquier escurrimiento tomando las medidas necesarias para evitar derrames que ocasionen contaminación a la hidrología superficial y subterránea.

Aunque en el sitio del proyecto (área del CUSTF) solo se cruza una corriente de agua superficial, se tomarán en cuenta las siguientes medidas a fin de protegerla:

- Los residuos líquidos sanitarios serán manejados por el contratista o la empresa que brinde el servicio de sanitarios móviles.
- Evitar el vertido de cualquier sustancia al suelo o escurrimientos y mantener libre de residuos sólidos el área del CUSTF a la hora de la etapa de construcción.
- Se proponen obras de captación de agua

Dichas medidas de mitigación se proponen debido a que haciendo una correcta instrumentación se puede mitigar el impacto que provocarán sobre dicho componente. Específicamente, la infiltración y calidad del agua en un área de compensación cercana al CUSTF, lo que a largo plazo mejorará las condiciones ambientales de dicha área indirectamente.

### ***Calidad del aire***

El aire es uno de los factores que presenta mejores características en el sistema ambiental actual y sobre el que recaen gran parte de los impactos por las actividades de construcción. El acarreo y la nivelación son generadores de polvo por lo que serán de mayor observancia sobre todo en zonas próximas a los asentamientos humanos. El impacto de su acción en una franja de 50m alrededor de la construcción y de las vialidades será de carácter temporal. Considerando que este impacto es recuperable y reversible, se prevé que estas emisiones pueden controlarse. Por lo tanto, obliga en todo momento al contratista a poner especial atención en este apartado y en apego a lo que establece la NOM. Atendiendo las siguientes medidas:

#### **Medidas preventivas**

- Se evitará el movimiento de tierra, a fin de evitar su dispersión cuando existan fuertes ráfagas de viento.

Una vez vaciados los materiales los camiones volverán a cubrirse con lonas, barrerse o humedecerse ya que al circular vacíos también pueden fugarse partículas de polvo contenidas en el fondo del camión. Esta actividad deberá permanecer constante durante los acarreos de materiales.

Se proponen las siguientes medidas de mitigación.

- Mantener húmeda la superficie del área del CUSTF y los materiales que puedan constituirse como tolveneras al contacto con ráfagas de viento y por el tránsito de maquinaria y vehículos.

El impacto referido a la emisión de gases producto de la combustión como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), por la operación de las maquinarias que se utilizarán durante las actividades, podría afectar significativamente a la calidad del aire. Estas emisiones se consideran de baja concentración debido a las condiciones meteorológicas locales que permiten la dispersión de los gases. Para tratar de reducir las emisiones se realizarán las siguientes:

#### **Medida preventiva**

Evitar la quema de basura y residuos, deberán trasladarse al relleno sanitario regional.

Medida de mitigación

- El control de las emisiones se efectuará empleando maquinaria en buenas condiciones y que cumplan con las Normas respectivas, revisándolas previo a la realización del proyecto

Previo a la ejecución del proyecto el contratista deberá dar el mantenimiento correspondiente a la maquinaria, camiones y vehículos a emplear en el proyecto y establecer un programa a seguir durante la vigencia estimándose periodos mensuales o trimestrales, dependiendo del nivel de uso que se dé a cada máquina.

#### **Ruidos y vibraciones**

Los niveles de ruido se incrementarán debido a la operación de vehículos, máquinas y equipos que se utilizan para prácticamente todas las actividades del proyecto.

Se prevé que durante la actividad nivelación y construcción las máquinas generarán niveles de ruido altos, localizados y de corto tiempo (fugaz) y que afectara las poblaciones cercanas su afectación puede ser atenuada con la siguiente:

#### **Medida de mitigación**

- Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos excesivos y se constituyan en una molestia para los habitantes y fauna silvestre.

Ajustando las actividades que generan ruidos a horarios en donde no se moleste a la fauna y población de 8:00 de la mañana a 6:00 de la tarde. Por la noche definitivamente no se realizarán actividades. Se llevará a cabo el mantenimiento de la maquinaria se engrasarán las partes móviles a fin de reducir los ruidos por fricción.

#### **Suelo**

Es el primer factor, que será mayormente afectado por las actividades del proyecto, por lo que las medidas a tomar son puntuales y engloban la finalidad principal de evitar su compactación fuera de la superficie del proyecto; pueden citarse las siguientes:

#### **Medidas preventivas**

- Se segregarán las áreas sin obra, al paso de personas, acopio de materiales, y paso de maquinaria, evitando al máximo la compactación en superficies adicionales a las contempladas en el proyecto.

#### **Medidas de mitigación**

- Se limpiará de desperdicios y se escarificará el suelo compactado en el predio donde será colocada la maquinaria.

La compactación de suelos es la modificación de la densidad aparente del suelo, que afecta su capacidad de retención de humedad, disminuyendo la revegetación y el desarrollo de especies vegetales. Este efecto se debe principalmente por el desplazamiento de las máquinas que se utilizarán. El suelo compactado en la superficie ocupada por maquinaria será roturado para favorecer la infiltración y su recuperación.

Al realizar la nivelación se dejará expuesto y susceptible a la erosión, por lo que deben seguirse las siguientes medidas para disminuir los efectos.

#### **Medidas preventivas**

- Limitar las actividades de movimiento de tierras a la temporada de estiaje a fin de evitar la erosión hídrica.

#### **Medidas de mitigación**

- Se proponen obras de conservación de suelos para mitigar la erosión provocada por el despalme y excavación a cielo abierto
- Se proponen áreas de restauración y reforestación

La alteración de la calidad del suelo está referida a la posibilidad de derrames de combustible y lubricantes, que podrían ocurrir durante el funcionamiento de las máquinas. Sus efectos son solo locales, de pequeña magnitud pues no implican volúmenes considerables de vertido. Dependiendo del sitio donde ocurra el derrame también puede ser de significancia moderada y alta. Por lo tanto, se pondrá especial atención a la siguiente:

#### **Medida de mitigación**

- Protección del suelo ante el derrame de hidrocarburos durante la actividad de abasto de combustibles y su remediación inmediata en caso de derrames accidentales.

Debido al reposo de maquinaria y su operación en las actividades es probable que sucedan desperfectos que originen derrames accidentales en el suelo, por aceites y combustibles principalmente. En este caso se realizará la remediación conforme al plan previsto en el apartado correspondiente. El tránsito y la zona de descanso de maquinaria será sobre la vía existente, manteniéndola en la orilla sin que interrumpa la vialidad, pero alejada de escurrimientos naturales y donde se pueda realizar eficazmente la remediación en caso de derrames de hidrocarburos.

#### **Paisaje**

Es el factor que ocupa el cuarto lugar de contribución al estado actual del ecosistema, y el segundo factor impactado por las actividades del proyecto (construcción de infraestructura); aunque varios de los impactos sobre el son temporales se proponen las medidas habitualmente recomendadas para mejorar la integración paisajística:

#### **Medidas preventivas**

- Emplear las áreas estrictamente necesarias para el proyecto, evitando utilizar patios de descanso o accesos adicionales que impliquen cambios en la condición actual del paisaje, sobre todo en las áreas consideradas como Áreas Verdes.
- Evitar a toda costa, el abandono de materiales de construcción o de excavaciones, al concluir el proyecto.
- Colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos dentro del área del proyecto a fin de evitar su dispersión no controlada dentro y en la periferia de la zona de influencia, facilitar su recolección transporte y disposición final.

Además, debido a que se impactará la naturalidad del paisaje y su efecto no se puede revertir, a fin de simular un poco el impacto se proponen las siguientes:

#### **Medida de mitigación**

- Evitar colores llamativos o infraestructura que contraste significativamente en el entorno, preferentemente que no sobresalga de la vegetación.

#### **Vegetación**

La vegetación es el factor que aporta poco a la calidad del sistema ambiental actual y es el antepenúltimo factor impactado por el proyecto, ya que se realizará cambio de uso de suelo, y por ello se atenderán las siguientes:

#### **Medidas preventivas**

- Planificar el movimiento de maquinaria, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras.
- Se proponen delimitar áreas de restauración y reforestación donde indirectamente se mejorará la calidad ambiental del área sujeta a CUSTF.

#### **Fauna**

Debido a su gran movilidad, es el factor con un valor bajo de impacto identificado en la evaluación, sin embargo, pueden presentarse casos de afectación durante la construcción del proyecto, principalmente por la alteración de su hábitat por la generación de ruido durante las actividades constructivas por la operación de las máquinas y presencia de personal que podrían causar procesos de migración o desplazamiento. Por otro lado, actitudes inadecuadas del personal de obra, durante el desarrollo de las labores constructivas del proyecto, pueden ser causa de la ocurrencia de caza ilegal, especialmente de mamíferos o serpientes, contraviniendo las disposiciones establecidas. Al respecto se indica que la fauna silvestre en el entorno es escasa, pero pueden atravesar en determinado momento. Para tal efecto se consideran las siguientes:

#### **Medidas de prevención**

- Se realizarán recorridos para ahuyentar la fauna silvestre presente en el sitio de construcción (sin afectarla) previo a la introducción de maquinaria y personal operativo; Localización y protección de

áreas de anidación o de refugio, así como de puntos importantes en el desplazamiento de las poblaciones, en la zona de influencia del proyecto.

#### Medidas de mitigación

- Evitar el movimiento de maquinaria y la emisión de fuertes ruidos dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.

Durante el desplazamiento de las unidades de transporte de carga de materiales se pueden presentar casos de atropellamiento. Pero mayormente esta práctica es recurrente durante la puesta en marcha del proyecto debido a que los vehículos transitaban con mayor rapidez. Sin embargo, por el tipo de pavimento se generan vibraciones que pueden advertir a los animales de la presencia de vehículos.

#### VII.1.1.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Descripción de las medidas de mitigación de impactos ambientales propuestas dichas estrategias de mitigación tiene como objetivos básicos los siguientes:

- Establecer la metodología para la evaluación de las medidas precautorias y de mitigación de los posibles impactos originados por el proyecto en cada una de sus actividades, designando los parámetros de evaluación y los periodos en que se han de efectuar las mismas.
- Controlar la adecuada ejecución de las medidas preventivas y correctivas de impacto ambiental previstas en este documento.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales, medios y procesos empleados en las actuaciones de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctivas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se establecerán las causas y las medidas adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, pues permiten evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
- Informar al promovente y a las autoridades implicadas sobre los aspectos, objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de su emisión que deban remitirse a la autoridad correspondiente.

En la Tabla VII.2 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación contenidas en el presente estudio. Para ello se ha descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Se indica el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

**Tabla VII.2 Lista de Mitigación de los impactos por componente ambiental, clasificados en función de las actividades del Proyecto Los Rincones**

Agua								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, Construcción (condominios y vialidades).	Evitar el paso de agua sobre los sitios con suelo expuesto a la erosión que contribuya el arrastre de partículas y su deposición aguas abajo del SAR.	Preventiva	Se realizarán canales derivadores alrededor de los materiales expuestos a la erosión, y no se dejarán materiales amontonados que obstruyan escurrimientos naturales. Se limitará el movimiento de tierras en la temporada de lluvias.	Calidad del agua sin presencia de solidos (suelo) en suspensión	Trabajadores, residente de obra, supervisor ambiental	Durante las actividades que implican el movimiento de suelo	Memoria fotográfica	Mantener y/o mejorar la calidad del agua (libre de sólidos).
Preparación del sitio, Construcción	Realizar las actividades de preparación del sitio para la construcción del proyecto cuando no haya escurrimiento	Preventiva	Iniciar las actividades de preparación del sitio (excavación) en la temporada de secas para evitar el contacto de la maquinaria con el agua y el arrastre de partículas de suelo.	Calidad del agua sin presencia de grasas y solidos (suelo) en suspensión	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la actividad de preparación del sitio y de construcción	Memoria fotográfica	Mantener y/o mejorar la calidad del agua (libre de contaminantes).



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Agua								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, Construcción	Las reparaciones, mantenimiento de maquinaria y el abasto de combustibles, se harán alejados de cualquier escurrimiento.	Preventiva	El transporte y recarga de combustibles se realizará conforme al plan de manejo de combustibles, los residuos generados del mantenimiento serán entregados a una empresa autorizada junto con el suelo contaminado en caso de realizar la remediación por derrames accidentales, que será recogido y dispuesto en un contenedor plástico.	Relación de residuos generados (clasificados) manejados adecuadamente	Mecánico, personal encargado de la recolección de residuos, residente de obra, supervisor ambiental	Periódicamente conforme al plan de mantenimiento de maquinaria	Bitácora, fotografías, recibos de entrega de residuos peligrosos para su manejo especial.	Calidad del agua libre de aceites o grasas producto del mantenimiento de la maquinaria.
Construcción	Construcción de obras de drenaje, vialidad y condominios	Mitigación	Se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre	Cantidad de obras conforme al proyecto ejecutivo	Personal de construcción, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la etapa constructiva	Proyecto ejecutivo, fotografías	Mantener el curso natural de los escurrimientos superficiales (cauces naturales) de tal forma que se permita el libre flujo del agua.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Agua								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, Construcción	Evitar el vertido de cualquier sustancia a los escurrimientos y mantener libre de residuos sólidos el área de influencia.	Preventiva	Recorridos de vigilancia y recolección de residuos, separándolos y confinándolos para evitar su dispersión; ordenar el mantenimiento a las cabinas sanitarias y prohibir al personal arrojar residuos de cualquier tipo.	Cantidad de residuos manejados adecuadamente	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	Mantener libre de contaminantes el AP y SAR
Preparación del sitio, Construcción	El agua empleada para humedecer los materiales para el servicio de sanitarios provendrá del río cercano	Mitigación	El agua necesaria para realizar las actividades y sanitarios será tratada acarreada por pipas desde el río o de donde el contratista lo designe evitando usar agua de manantiales.	Cantidad de agua extraída y generada utilizada	Residente de obra, contratista, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Mantener la cantidad y calidad del agua
Preparación del sitio, Construcción	Los residuos líquidos sanitarios se pondrán a disposición de la empresa autorizada para su adecuado manejo.	Mitigación	Cada semana serán entregados los residuos líquidos sanitarios a la empresa responsable para su manejo.	Colocación de al menos tres cabinas sanitarias en puntos estratégicos	Residente de obra, contratista, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica y bitácora de mantenimiento	Evitar la contaminación por aguas residuales en el SAR y CUSTF

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

Agua								
<b>Actividades impactantes:</b> Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, Construcción	Se evitará obstruir con material, el flujo de los escurrimientos naturales.	Preventiva	No dejar material abandonado (amontonado) que pueda ser arrastrado por las corrientes de agua. Realizar una limpieza general del tramo modernizado, y en especial a los escurrimientos que cruzan con el camino para dejarlos libres de residuos.	Calidad del agua sin presencia de solidos (suelo) en suspensión	Trabajadores, residente de obra, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Mejorar la calidad del agua.

Suelo								
<b>Actividades impactantes:</b> Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación de la construcción sitio.	Utilizar al máximo los materiales producto del movimiento de tierras	Mitigación	Los materiales serán trasladados a la planta trituradora, y devueltos al sitio del proyecto para su uso como en la misma etapa de construcción.	Volumen de material de Removido contra material comprado	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la etapa de nivelación, acarreo, nivelación y compactación	Bitácoras de obra y Memoria fotográfica	Evitar el desperdicio de material, el empleo de material de bancos externos y minimizar la cantidad en el área de desalojo.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Suelo								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Construcción	Limitar las actividades de movimiento de tierras a la época de estiaje.	Preventiva	No realizar cargas de material en épocas de lluvias.	Calidad del agua sin presencia de solidos (suelo) en suspensión	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto con énfasis en la temporada de lluvias	Bitácoras de obra y Memoria fotográfica	Evitar la erosión hídrica.
Preparación del sitio, construcción, abandono	Protección del suelo ante el derrame de hidrocarburos durante las actividades de construcción y su remediación inmediata en caso de	Mitigación	La recarga de combustibles se llevará a cabo conforme al plan de manejo de combustibles anexo, se colocará arcilla compactada	Volumen de material contaminado	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la recarga de combustibles	Bitácora y memoria fotográfica	Evitar la contaminación del suelo para mantener su calidad.
	derrames accidentales.		y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable.					
Construcción	Construcción de canales y desagües para reducir los escurrimientos sobre el sitio donde se efectúe el movimiento de tierras.	Preventiva	En los sitios donde se acumulen los materiales de corte previo a su transporte y aquellos para su nivelación y compactación, serán protegidos realizando un zanjeo a su alrededor para	Calidad del agua sin presencia de solidos (suelo) en suspensión	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto con énfasis en la temporada de lluvias	Bitácoras obra y Memoria fotográfica	Evitar la erosión y azolve en las partes bajas del SAR.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Suelo								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de desmonte y despalme; Construcción de obras; Nivelación y compactación; Pavimentación de vialidades (concreto); Construcción de condominios.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
			evitar que el agua los erosione.					
Abandono	Se limpiará de desperdicios y se escarificará el suelo compactado en el predio donde será colocada la planta trituradora.	Mitigación	Se retirarán todos los materiales generados, se escarificará, se nivelará y se dejará la superficie en las condiciones iniciales (uso pecuario).	Condición inicial del sitio versus condición final después de su uso	Residente de obra, supervisor ambiental	Antes y después de la actividad de trituración del material	Bitácora y memoria fotográfica	Dejar el área en las condiciones que permita seguir con el uso pecuario.
Preparación del sitio, construcción,	Se segregarán las áreas sin obra, al paso de personas, acopio de materiales, y paso de maquinaria.	Preventiva	Delimitar con la superficie contemplada para CUSTF, para no afectar más allá.	Condición inicial del sitio versus condición final después de su uso	Residente de obra, supervisor ambiental	Antes y después del proyecto	Bitácora y memoria fotográfica	Evitar la compactación en superficies adicionales a las contempladas en el proyecto.
Preparación del sitio, construcción,	Se evitará al máximo el balconeo de materiales en las áreas abiertas y con vegetación. La disposición final de residuos de excavaciones y escombros se hará en sitios sin vegetación y se controlará su erosión.	Mitigación	Utilizar al máximo los materiales producto del corte, y en todo caso llevarlos al área de desalojo para su manejo, prohibiendo en todo momento sean arrojados hacia los barrancos.	Condición de la vegetación circundante, y entrevista con lugareños.	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	y Bitácora memoria fotográfica	Evitar la contaminación y afectación de la vegetación circundante al SAR.

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

<b>Aire</b>								
<b>Actividades impactantes:</b> Movimiento de tierras; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto) vialidades.								
<b>Etapa</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Forma de realización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Encargado</b>	<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Resultados esperados</b>
Construcción	Evitar la quema de basura y residuos, deberán trasladarse al relleno sanitario.	Preventiva	Todo residuo sólido que se genere será depositado en los contenedores provistos para dicha función y posteriormente serán trasladados a las poblaciones aldeanas	Serán depositados en el relleno sanitario	Supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Evitar la contaminación atmosférica.
Construcción	Mantener húmedos los materiales que puedan constituirse como tolvaneras al contacto con ráfagas de viento y por el tránsito de maquinaria y equipos.	Mitigación	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión.	Cantidad de riegos realizados por día y superficie cubierta	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la temporada de estiaje	Memoria fotográfica	Evitar las tolvaneras, y a su vez la contaminación de la vegetación por material particulado, así como la molestia a la población de las localidades circundantes.
Construcción	Cubrir los camiones de transporte con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo durante el traslado de material	Preventiva	Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales.	Total de vehículos portando adecuadamente la lona	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante las actividades de transporte de materiales	Memoria fotográfica	Evitar la dispersión de material particulado (polvo).
Preparación del sitio, construcción,	El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los	Mitigación	Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.	Cantidad de vehículos y maquinaria con mantenimiento	Residente de obra, supervisor ambiental	Conforme al plan de mantenimiento durante la vigencia del proyecto	Bitácora de mantenimiento	Evitar la contaminación atmosférica ( no rebasar los límites máximos permisibles) y mantener la calidad del aire.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Aire								
Actividades impactantes: Movimiento de tierras; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto) vialidades.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
	límites permisibles por las NOM´s correspondientes.							
Preparación del sitio, construcción,	Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos y que se constituyan en una molestia para los habitantes de las zonas aledañas al proyecto.	Mitigación	Ajustar las jornadas laborales de las actividades generadoras de ruidos de 8:00 am a 6:00 pm	Entrevistas con lugareños sobre el cumplimiento de la medida propuesta	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Bitácora de obra	Evitar causar molestias a los pobladores que se encuentran a lo largo del camino.
Preparación del sitio, construcción	Se evitará la carga y descarga de materiales que generen polvos, a fin de evitar su dispersión cuando existan fuertes ráfagas de viento.	Preventiva	No realizar carga y descarga de materiales durante los periodos de fuertes vientos; así como tapar los camiones con carga de material con lonas, y los vacíos se deberán barrer o humedecer.	Entrevistas con lugareños sobre el cumplimiento de la medida propuesta	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica y Bitácora	Reducir las emisiones de polvo.

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
 “Los Rincones”

Paisaje								
Actividades impactantes: Movimiento de tierras; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto) vialidades.								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, construcción	Emplear las áreas estrictamente necesarias por el proyecto, evitando la apertura de patios de descanso o accesos adicionales que impliquen cambios en el relieve y condición actual del paisaje.	Preventiva	No se permitirá la apertura de espacios adicionales a la superficie contemplada por el proyecto.	Superficie ocupada por el proyecto igual a la contemplada en el estudio	Operadores, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Modificar lo menos posible el paisaje actual.
Construcción	Evitar el abandono de materiales de construcción dentro del área del proyecto, al concluir, las áreas deberán quedar despejadas y limpias.	Preventiva	Abastecer solo la cantidad de material necesario para la construcción de las obras y retirar inmediatamente los materiales excedentes.	Cantidad de obras realizadas y despejadas	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Entorno libre de todo tipo de material.
Preparación del sitio, construcción	Colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) dentro del proyecto, a fin de evitar su dispersión no controlada dentro y en la periferia de la zona de influencia, facilitar su recolección transporte y disposición final.	Preventiva	Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	Al menos tres botes por tipo de residuo	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	Mantener limpia el CUSTF y el SAR
Construcción	Evitar la concentración de maquinaria en sitios visibles desde cualquier punto y mantenerla retirada de los escurrimientos naturales.	Preventiva	La maquinaria pesada podrá permanecer en la orilla del camino, sin que se constituya como un obstáculo visual y sin que interrumpa el tránsito local.	Cantidad de maquinaria en el sitio de construcción	Operadores, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Mantener la visibilidad armoniosa del paisaje.



Vegetación								
Actividades impactantes: Delimitación de las áreas de construcción desmonte y despalme; movimiento de tierras; Construcción de obras; Nivelación y compactación; pavimentación (concreto);								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio	Delimitar con cal las áreas de ampliación y planificar el movimiento de maquinaria para evitar la afectación de superficies adicionales.	Preventiva	Se delimitará la zona de construcción de condominios y vialidades	Superficie contemplada por el proyecto	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Preparación del sitio	Memoria fotográfica	No afectar superficies y/o vegetación más allá del área contemplada por el proyecto
Preparación del sitio, construcción	Planificar el movimiento de maquinaria, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras.	Preventiva	Se utilizará maquinaria adecuada para cada actividad empleando maquinaria pequeña de tal forma que no se afecte más allá de la superficie contemplada por el proyecto.	Superficie contemplada por el proyecto	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	Durante las actividades que se realicen con maquinaria	Memoria fotográfica	Mantener intacta la vegetación residual

Fauna								
Actividades impactantes: Delimitación de las áreas de construcción, desmonte y despalme; movimiento de tierras; Construcción de obras; Nivelación y compactación; pavimentación (concreto).								
Etapa	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

Preparación del sitio, construcción	Protección estricta de las especies de fauna silvestre que se presentan en el área proyectada,	Prevención	Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del CUSTF y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares.	Ningún animal afectado	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante todo el proyecto	Entrevista con lugareños y personal del proyecto	Mantener la biodiversidad en el sitio
Preparación del sitio, construcción	Evitar el movimiento de maquinaria y la emisión de fuertes ruidos dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.	Mitigación	Establecer jornadas de trabajo de 8:00am a 6:00 pm sobre todo para las actividades que generen ruidos y vibraciones excesivos.	Maquinaria en reposo fuera de los horarios establecidos	Contratista, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante todo el proyecto	Bitácoras de trabajo, entrevistas con lugareños	Evitar la molestia de la fauna silvestre.

## VII.2 IMPACTOS RESIDUALES

Un impacto residual, se entiende como un efecto que permanece en el ambiente, después de aplicar las medidas de mitigación, por ello, es importante mencionar los impactos de este tipo. En el presente apartado se enlistan los “impactos residuales”, que habrían de considerarse producto de desarrollo del proyecto y algunas de las recomendaciones que ayudaran a reducir sus efectos.

**Tabla VII.3. Impactos residuales.**

EFECTO	RECURSO	ETAPA	RECOMENDACIONES
Contaminación	Suelo, Aire y Agua	Preparación del sitio	Manejo, disposición y control de materiales como combustibles, diluyentes como pinturas, aceites, así como capacitación de empleados para la prevención de accidentes por derrames y por emisiones de gases contaminantes de la maquinaria
Compactación	Suelo	Preparación del sitio	Protección de superficies que no están dentro del área CUSTF, para la reducción de efectos en toda la superficie del proyecto.
Pérdida	Suelo	Preparación del sitio	Realizar la remoción de la cubierta vegetal de una manera gradúa, para así poder reducir efectos de erosión, además de ejecutar prácticas de conservación de suelos.
Perturbación del Ciclo Hidrológico	Agua	Operación y mantenimiento	Adecuar la construcción de obras de captación y aprovechamiento pluvial en los techos de las viviendas, así como la creación de obras de captación en el suelo, como "jagueyes".
Cambios en el relieve	Geomorfología	Preparación del terreno	Estudios de mecánica de suelos y así poder sustentar cualquier modificación, para prevenir riesgos por deslizamiento o hundimientos.

EFEECTO	RECURSO	ETAPA	RECOMENDACIONES
Fragmentación del hábitat de la fauna	Fauna	Preparación del sitio, operación y mantenimiento.	Ejecutar los programas de reubicación y ahuyentamiento, en las madrigueras e individuos encontrados durante y posteriormente a la ejecución del proyecto.

### VII.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 51 y 52 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

En este sentido, la siguiente información se proporciona para que, en un momento dado que se requiera el pago de una fianza de garantía, la autoridad competente tome en cuenta los costos que implica el desarrollo de cada una de las actividades incluidas en el proyecto.

**Tabla VII.4 Costo de las actividades previas a la construcción del conjunto residencial**

Actividad	Costo	Responsable/ejecutor
Ubicación y delimitación física del área	\$7,000.00	Prestador de Servicios Profesionales para la elaboración del DTU Modalidad B-Particular
Identificación y contabilización del arbolado a remover	\$20,000.00	Prestador de Servicios Profesionales para la elaboración del DTU Modalidad B-Particular
Señalamiento del arbolado a derribar	\$12,000.00	Prestador de Servicios Profesionales para la elaboración del DTU Modalidad B-Particular
Remoción del arbolado, mediante derribo direccional	\$35,000.00	Titular de la autorización
Desrame, troceo y elaboración de los productos resultantes en el sitio de caída del árbol	\$10,000.00	Titular de la autorización
Limpia de monte y elaboración de cortazales	\$3,000.00	Titular de la autorización
Carga y transporte de productos maderables resultantes	\$35,000.00	Titular de la autorización
<b>Total</b>	<b>\$122,000.00</b>	---

**Tabla VII.5 Costo por elaboración del programa de reforestación**

Actividad	Costo	Responsable/ejecutor
Recopilación de información de campo	\$6,000	Prestador de Servicios Profesionales para la Elaboración del DTU-Modalidad B-particular.
Revisión bibliográfica	\$4,000	Prestador de Servicios Profesionales para la Elaboración del DTU-Modalidad B-particular.
Elaboración del documento final	\$15,000	Prestador de Servicios Profesionales para la Elaboración del DTU-Modalidad B-particular.
<b>Costo total</b>	<b>\$25,000</b>	---

**Tabla VII.6 Costo por obras de conservación de suelos y agua**

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD A REALIZAR O UTILIZAR	TOTAL (\$)
Tinas ciegas (retención de suelos)	pieza	206.83	1,700	351,611.00
Zanjas (infiltración)	Pieza	206.83	375	77,561.25
Terrazas Individuales	Pieza	6.41	41.790	267,873.90
Mantenimiento de Tinas ciegas (retención de suelos)	Jornales	250	100	25,000.00
Mantenimiento de Zanjas (infiltración)	Jornales	250	100	25,000.00
<b>Total</b>				<b>\$747,046.15</b>

**Tabla VII.7 Costo de la ejecución del programa de reforestación**

Actividad	Costo	Responsable/ejecutor
Adquisición de planta	\$167,160.00	Titular de la autorización
Actividad	Costo	Responsable/ejecutor
Actividades de Reforestación	\$188,276.99	Titular de la autorización
Reposición de planta	\$72,860.30	Titular de la autorización
Actividades de mantenimiento	\$288,933.08	Titular de la autorización
<b>Costo total</b>	<b>\$717,230.37</b>	---

**Tabla VII.8 Costo de las actividades de las actividades de restauración del predio**

Obra	Montos Parciales m2(\$ M.N.)	Monto (\$M.N.)
Estabilización de taludes	600	\$600,000.00
Arreglo de áreas verdes y naturales		\$20,155,890.00
<b>Total</b>		<b>\$20,755,890.00</b>

**Tabla VII.9 Costo total de la etapa de realización del proyecto**

Obra	Montos Parciales (\$ M.N.)	Monto (\$M.N.)	Responsable/ejecutor
Terracerías		100,083,891	Promovente/ constructora
Pavimentos		37,719,662	Promovente/ constructora
Guarniciones y Banquetas		67,815,094	Promovente/ constructora
Red de distribución	14,300,352		Promovente/ constructora
Tomas domiciliarias	1,290,466		Promovente/ constructora
Agua Potable (subtotal)		15,590,818	Promovente/ constructora
Red de atarjeas	25,818,870		Promovente/ constructora
Descargas domiciliarias	2,983,989		Promovente/ constructora
Obra Civil de Cárcamos	2,939,333		Promovente/ constructora
Planta de tratamiento	3,155,480		Promovente/ constructora
Alcantarillado Sanitario (subtotal)		34,897,672	Promovente/ constructora
Red de drenaje pluvial		11,985,404	Promovente/ constructora
Red de media tensión subterránea	29,604,256		Promovente/ constructora
Red de baja tensión subterránea	8,214,296		Promovente/ constructora
Obra civil integral	29,166,218		Promovente/ constructora
Electrificación (subtotal)		66,984,770	Promovente/ constructora
Alumbrado Público		10,366,047	Promovente/ constructora
Canalización Telefónica		21,672,823	Promovente/ constructora
<b>Total de Inversión</b>		<b>\$367,116,181</b>	

Tabla VII.10 Balance de costos por tipo de actividad para fijación de montos para fianzas

Actividad	Costo
Actividades previas a la construcción del conjunto residencial	\$122,000
Elaboración del programa de reforestación	\$25,000
Obras de conservación de suelos y agua	\$747,046.15
Ejecución de la reforestación	\$717,230.37
Etapa de realización del proyecto	\$367,116,181
<b>Costo total:</b>	<b>\$368,727,458</b>

## VII.4 ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

De manera general y con base el Artículo 16 fracción XIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), donde establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tendrá la atribución de: “definir mecanismos de compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales”.

De manera general al término de restauración se refiere a una medida más para reparar, arreglar o traer de nuevo a su estado natural alguna cosa que se encuentra deteriorada.

Esto con base en artículo 124 fracción I de su Reglamento que establece que el monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales será determinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, considerando los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, así como el nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría.

En el Artículo 1 del Diario Oficial de la Federación (2014), se estiman los costos de referencia para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento por concepto de compensación ambiental y cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla VII.11 Costos de referencia para actividades de reforestación o restauración**

Concepto	Conceptos de referencia, en pesos por hectárea, para las zonas ecológicas				
	Templada	Tropical	Áridas y semiáridas	Zona inundable o transición tierra más (humedales)	
Actividades y obras de restauración	26,508.95	18,363.30	14,002.49	Manglares	Otros Humedales
Reforestación y su mantenimiento				59,992.23	188,556.75

Se considera una superficie de **36.196 hectáreas** para cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondientes a vegetación de bosque de Pino-Encino, de acuerdo con los costos de referencia, se considera un monto de \$1,331,809.65 (un millón trescientos treinta y un mil ochocientos nueve pesos 65/100 M.N.) destinados a las actividades de compensación ambiental.

Así mismo apegados al Artículo 7, Fracción XXXIII de la LGDFS que señala: “la restauración forestal es el conjunto de actividades tendientes 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”.

Razones ciertamente acertadas para intervenir por este método en las áreas del CUSTF ya que implican la intervención del hombre para la recuperación de las mismas por la remoción de la vegetación. Considerando que se cambiará la condición de los recursos forestales, la restauración debe considerar las actividades necesarias para llevar el ecosistema degradado a las condiciones que presenta actualmente, donde se incluye su composición, estructura, funcionalidad y los servicios ecosistémicos que presta.

Por lo anterior, los costos estimados para la restauración incluyen desde la preparación del terreno y adquisición de plantas hasta su mantenimiento y establecimiento a 10 años aproximadamente, tiempo considerado como el mínimo donde la vegetación establecida puede brindar los servicios ambientales que actualmente ofrece y, en conjunto con las obras de conservación de suelos habrán resarcido los procesos erosivos.

La superficie a restaurar corresponde a una superficie total de **37.6 ha**, dicha superficie se distribuye en un polígono que se encuentran dentro del SA cerca del área del proyecto, el cual tiene condiciones ambientales similares al área del CUSTF.

En dicha área la distribución de la planta será mediante el sistema de Marco real, así mismo el distanciamiento entre plantas y líneas de plantas será de 3 X 3 metros, con una densidad de 1, 111 ejemplares por hectárea. Considerando un excedente del 20 por ciento para reposición, en caso de no alcanzar la sobrevivencia del 100%.

La estimación del costo de las actividades de reforestación por motivo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales se establece con el fin de mitigar y compensar los daños que se generaran con las actividades del cambio de uso de suelo que afectará 10.187 hectáreas de Bosque de Pino-Encino. Dentro de estos costos se incluyen los jornales para la ejecución de cada actividad, los de la adquisición de la planta que será necesaria establecer, el mantenimiento y la asesoría técnica. De esta forma se estimaron los siguientes costos por concepto.

#### VII.4.1. COSTOS DE LA ADQUISICIÓN DE PLANTA

Con el objetivo de promover la sobrevivencia de las plantas y el éxito de la reforestación, se estima 41,790 plantas para la reforestación.

El costo total para la adquisición de planta se estimó en \$167,160.00 (Ciento sesenta y siete mil ciento sesenta 00/100 M.N), lo cual se puede notar en la Tabla VII.12.

**Tabla VII 12. Estimación económica por concepto de adquisición de planta para la reforestación.**

TIPO DE VEGETACIÓN	ESPECIE	UNIDAD EMPLEADA	TOTAL	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bosque de Pino-Encino	<i>Ageratina mairetiana</i>	Planta	560	\$4.00	\$2,240.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Alnus acuminata</i>	Planta	30	\$4.00	\$120.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Alnus jorullensis</i>	Planta	560	\$4.00	\$2,240.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Carpinus caroliniana</i>	Planta	1870	\$4.00	\$7,480.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Clethra mexicana</i>	Planta	2370	\$4.00	\$9,480.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Cornus disciflora</i>	Planta	90	\$4.00	\$360.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Cornus sp.</i>	Planta	740	\$4.00	\$2,960.00



Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

TIPO DE VEGETACIÓN	ESPECIE	UNIDAD EMPLEADA	TOTAL	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bosque de Pino-Encino	<i>Dendropanax arboreus</i>	Planta	120	\$4.00	\$480.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Fraxinus uhdei</i>	Planta	250	\$4.00	\$1,000.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Fuchsia sp.</i>	Planta	30	\$4.00	\$120.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Garrya laurifolia</i>	Planta	1400	\$4.00	\$5,600.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Pinus douglasiana</i>	Planta	16550	\$4.00	\$66,200.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Pinus montezumae</i>	Planta	340	\$4.00	\$1,360.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Pinus patula</i>	Planta	910	\$4.00	\$3,640.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Pinus teocote</i>	Planta	30	\$4.00	\$120.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Prunus serotina</i>	Planta	140	\$4.00	\$560.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Quercus acutifolia</i>	Planta	470	\$4.00	\$1,880.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Quercus crassifolia</i>	Planta	12940	\$4.00	\$51,760.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Solanum cervantesii</i>	Planta	580	\$4.00	\$2,320.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Solanum laurifolium</i>	Planta	870	\$4.00	\$3,480.00
Bosque de Pino-Encino	<i>Ternstroemia lineata</i>	Planta	940	\$4.00	\$3,760.00
<b>Total</b>			<b>41,790</b>		<b>\$167,160.00</b>

#### VII.4.2 COSTO DE LA ACTIVIDAD DE REFORESTACIÓN.

Considerando las actividades como apertura de cepas, traslado de planta, adquisición de herramientas, pago de jornales y asesoría técnica, necesarias para llevar a cabo la reforestación en el área de compensación, se estimó un costo total de \$188,276,.99 M.N (Tabla VII.13).

**Tabla VII.13 Estimación económica por concepto de actividad de reforestación.**

TIPO DE VEGETACIÓN	CONCEPTO	UNIDAD EMPLEADA	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bosque de Pino-Encino	Apertura de cepa común	Cepa	41,790	3.85	\$160,891.50
	Pago de jornales para la distribución de planta de contenedor	Jornales	40	250	\$10,000.00
	Pago de jornales para la carga y descarga de plantas	Jornales	5	250	\$1,250.00

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

	Adquisición de herramientas	Pieza	1	300	\$300.00
	Adquisición de logimetro (100 m)	Pieza	1	500	\$500.00
	Pago por asesoría técnica (Ing. Forestal)	jornales	1	5000	\$5,000.00
	Pago a jornales para mantenimiento y cuidado de la plantación durante el primer año (5 días por mes)	Jornales	15	250	\$3,750.00
	Apertura de brechas cortafuego	Km	1.2	5487.91	\$6,585.49
<b>Total</b>					<b>\$188,276.99</b>

#### VII.4.3 COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE REPOSICIÓN DE PLANTA.

Una vez establecida la reforestación es necesario tomar las medidas necesarias para lograr la sobrevivencia y buen desarrollo de los individuos plantados. En este caso se consideró el valor económico que comprenden las actividades de reposición de planta, lo cual se desglosa en la siguiente tabla.

**Tabla VII.14 Estimación económica por concepto de reposición de planta.**

TIPO DE VEGETACIÓN	ACTIVIDAD	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bosque de Pino-Encino	Reposición de planta	8,358	Planta	4	33,432.00
	Apertura de cepa común	8,358	Planta	3.85	32,178.30
	Pago de jornales para la distribución de planta de contenedor	8	jornal	250	2,000.00
	Pago de jornales para la carga y descarga de plantas	1	jornal	250	250.00
	Pago por asesoría técnica	1	jornal	5000	5,000.00
<b>Total</b>					<b>72,860.30</b>

Considerando que se contempla una reposición del 20% en caso de no alcanzarse la sobrevivencia del 80% de la reforestación, las actividades de reposición de planta ascienden a \$72,860.30 M.N.

#### VII.4.4 COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Se puede decir que a partir de los 10 años ya se puede considerar una reforestación y restauración con dominancia en el estrato medio y superior, trayendo, así como resultado del establecimiento de nuevos nichos de fauna silvestre (CONAFOR, 2010). **Tomando en cuenta lo antes mencionado** se realizó una proyección de los costos que se generarían al darle mantenimiento a la reforestación para llevar el sitio a condiciones actuales, considerando 10 años de mantenimiento, dando un costo total de \$288,933.08 (Doscientos ochenta y ocho mil novecientos treinta y tres 08/100 M.N.). En la tabla VII.15 se desglosan los costos por actividad.

**Tabla VII.15 Estimación económica por concepto actividades de mantenimiento.**

Tipo de vegetación	Actividad	Cantidad/h a/año	Unidad	Precio unitario (\$)	Costo (\$/ha)	Cantidad a intervenir	No. años	Total, general (\$)
Bosque de Pino-Encino	Protección individual	-----	Planta	1	-----	41,790	1	0.00
	Control de malezas (Manual)	1	Jornales	250	250	20	10	5,000.00
	Control de patógenos	1	Jornales	250	250	20	10	5,000.00
	Control de patógenos	1	kg o lt	185	190	20	10	3,800.00
	Fertilización	1	Jornales	250	250	20	10	5,000.00
	Fertilización	1	kg	120	100	20	10	2,000.00
	Herramientas	2	piezas	300	600	20	10	12,000.00
	Cercado de protección	7.52	km	31,374.08	235933.08	1	1	235,933.08
	Brechas cortafuego	3		170	510	20	10	10,200.00
	Asesoría técnica	1	Jornales	500	500	20	10	10,000.00
<b>Total</b>								<b>\$288,933.08</b>

El costo total por las actividades de la reforestación, reposición y su mantenimiento se estima en \$288,933.08 (Doscientos ochenta y ocho mil novecientos treinta y tres 08/100 M.N)

#### VII.4.5. INDICADORES DE ÉXITO PARA LA REFORESTACIÓN

El indicador de sobrevivencia se puede utilizar para conocer el éxito de la restauración y se basa en lo siguiente:

1. Superficie (ha).
2. Ejemplares plantados (plantas muertas y vivas).
3. Supervivencia (%).

Este indicador se expresa mediante evaluación técnica, con base en el porcentaje de árboles que sobreviven y al número de reposiciones que se hicieron. Se realizará un muestreo un año después de la plantación, verificando de manera directa el estado que guarda la reforestación. Entre los datos levantados en campo destacan los siguientes: Calidad de la planta (vigor), adaptación, número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte. Es importante recabar el dato de número de plantas vivas.

A continuación, se presenta una tabla tipo para el registro de indicadores del éxito de la reforestación.

**Tabla VII.16 Formato tipo para el registro de indicadores de éxito de la restauración.**

Sitio de muestreo	Nombre común	Nombre científico	Condición	Daño	Daño (%)	Altura total (m)	Vigor
1							
2							

Sitio de muestreo	Nombre común	Nombre científico	Condición	Daño	Daño (%)	Altura total (m)	Vigor
3							
..... <i>n</i>							

En donde se indicará la “Condición” de acuerdo a la clasificación siguiente:

**Tabla VII.17 Claves para describir la condición de la planta.**

Clave	Descripción
1	Árbol vivo
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón

En la casilla “Daño”, se anotará el número de la clave del daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte (individuos muertos), de acuerdo a la siguiente clasificación:

**Tabla VII.18 Indicadores para descripción de daño de la reforestación establecida.**

Clave	Daño	Descripción
1	Ausencia de daño	El árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas y enfermedades
2	Daño humano	El árbol manifiesta heridas causadas por el hombre
3	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas, desecación o pérdida del follaje
4	Insectos	Daño causado por insectos barrenadores, descortezadores o defoliadores
5	Viento	Árboles descopados o ramas y ramillas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
6	Enfermedades	Daños causados o indicados principalmente por hongos. (deformaciones o protuberancias de los tallos, ramas y frutos, así como manchas foliares o clorosis)
7	Roedores	Daños en el tallo, ramas, flores, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones.
8	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente de brotes nuevos.
9	Otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

El vigor puede considerarse como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla. La codificación a utilizar es la siguiente:

**Tabla VII.19 Claves para describir el vigor de las plantas.**

Clave	Vigor
A	Optimo
B	Bueno
C	Pobre
D	Muy pobre

Con los parámetros obtenidos en campo, se determinará el éxito de la reforestación realizada y con base en ello tomar las medidas pertinentes para favorecer esta actividad, buscando el cumplimiento de los objetivos planteados.

#### VII.4.6. ESTIMACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LAS OBRAS DE CONSERVACION Y RESTAURACIÓN DE SUELO Y AGUA

Con el fin de mitigar los impactos generados por la implementación del proyecto hacia el suelo y agua, se realizó el programa de conservación y restauración de suelos y agua, con este programa se espera mitigar la erosión de 560 ton.

Considerando lo anterior, se propone la realizaran un total de 1,700 tinas ciegas con una longitud de 20 metros cada uno y un espaciamiento de 5 m entre bordos, logrando retener con estas obras un total 762 toneladas de suelo, cantidad superior a la que se pierde por el CUSTF (751.43 ton).

Respecto a la infiltración, ocurrirá una reducción total de 11,132.613 m<sup>3</sup> de agua, para el cual se deberán implementar medidas que logren mitigar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la flora, esto debido a la disminución de la cobertura del estrado arbustivo, herbácea y pastos en la superficie con suelo retenido.

Es por ello que se construirá un total de 375 zanjas de 2 metros de largo, 0.4 m de ancho y 0.4 m de profundidad que captarán un total de 13,320.00 m<sup>3</sup> de agua, este volumen superior a lo que se tiene estimado que se dejaría de infiltrar con el cambio de uso de suelo (11,132.613 m<sup>3</sup>).

El cálculo de los costos para realizar las actividades de restauración y conservación de suelos se desglosa a continuación.

De acuerdo a los Costos unitarios promedio nacionales de las obras de restauración de suelos y reforestación para proyectos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CONAFOR, 2010) y al 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 en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado en el D.O.F. el 31 de Julio de 2014 se obtuvo el costo de la realización de las obras de restauración de suelos y reforestación. Considerando que las tinas ciegas a construir tienen una dimensión de 20 m x 0.40 m x 0.40 m, el número de terrazas individuales es de 41,790 y 1,700 tinas ciegas.

Los costos estimados para las obras de conservación y restauración de suelos son las siguientes:

**Tabla VII.20 Estimación económica de la construcción.**

Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD A REALIZAR O UTILIZAR	TOTAL (\$)
Tinas ciegas (retención de suelos)	pieza	206.83	1,700	351,611.00
Zanjas (infiltración)	Pieza	206.83	250	51,707.50
Terrazas Individuales	Pieza	6.41	41,790	267,873.90
Mantenimiento de Tinas ciegas (retención de suelos)	Jornales	250	100	25,000.00
Mantenimiento de Zanjas (infiltración)	Jornales	250	100	25,000.00
<b>Total</b>				<b>\$747,046.15</b>

Fuente: Costos de restauración de suelo (DOF,2014).

#### VII.4.7. COSTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

El costo total de las actividades de restauración resulta de la suma de los costos de reforestación y conservación de suelo y agua, el arreglo de áreas verdes y estabilización de taludes, así como de su respectivo mantenimiento. En la siguiente tabla se presentan el resumen del costo total de las actividades de restauración y reforestación.

**Tabla VII.21 Costo total de las actividades de restauración.**

Costo total de las actividades de restauración	Costo total
Reforestación	\$717,230.37
Obras de conservación de suelo y agua	\$747,046.15
<b>Total</b>	<b>\$1,464,276.52</b>

De acuerdo con la información presentada, los costos totales de las actividades de restauración, conservación de suelo y agua y el mantenimiento se estiman en \$1,464,276.52 (Un millón cuatrocientos sesenta y cuatro mil doscientos setenta y seis 52/100 M.N.).

# CAPÍTULO VIII

## **PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

**CONTENIDO**

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	145
VIII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	147
VIII.1.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO .....	150
VII.1.1.1. Erosión Hídrica .....	150
VII.1.1.2. Erosión Eólica .....	151
VIII.1.2. CAPTACIÓN DE AGUA .....	151
VIII.1.3. MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO .....	153
VIII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	156
VIII.2.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO .....	158
VII.2.1.1. Erosión Hídrica .....	158
VII.2.1.2. Erosión Eólica .....	160
VIII.2.2. CAPTACIÓN DE AGUA .....	161
VIII.2.3. MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO .....	162
VIII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. .....	165
VIII.3.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO .....	168
VII.3.1.1. Erosión Hídrica .....	169
VII.3.1.2. Erosión Eólica .....	170
VIII.3.2. CAPTACIÓN DE AGUA .....	171
VIII.3.3. MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO .....	172
VIII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	174
VIII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	176



## VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este Capítulo se realiza un análisis integral para visualizar los posibles escenarios futuros de la región donde se pretende desarrollar el Proyecto, considerando en primer término el escenario ambiental sin proyecto, seguido un escenario con proyecto sin medidas de mitigación y finalmente, se incluirá el escenario del proyecto con las medidas de mitigación presentadas en el Capítulo VII, de este DTU.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, corrientes, batimetría, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente terrestre existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

A continuación, se formula la descripción de los escenarios ambientales por elemento ambiental (componente ambiental) partiendo de la información expuesta en los capítulos IV, V y VII del presente DTU mostrando las condiciones del sitio de estudio en tres tiempos distintos: descripción y análisis del escenario sin el Proyecto, descripción y análisis del escenario con proyecto y descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación.

Por lo anterior, es necesario hacer hincapié sobre los componentes agua y suelo que se analizaron en el capítulo IV para el área de cambio de uso de suelo que el área a afectar dentro del área del Proyecto.

Se realizará un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo a causa del factor hídrico y eólico y la resultante después de haber realizado el CUSTF. Para esto, cada uno de los casos se denomina como "Escenario 1" y "Escenario 2", respectivamente, adicionalmente se presenta el "Escenario 3" en donde se define la cantidad a mitigar.

Respecto al agua que se infiltra, para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada, el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente (que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra).

$$C = (Kp + Kv + Kfc)$$

Dónde:

**C** = Coeficiente de infiltración

**Kp** = Fracción que infiltra por efecto de pendiente

**Kv** = Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal

**Kfc** = Fracción que infiltra por efecto de textura de suelo

De igual manera se realizó un análisis de impactos cruzados mediante una simulación matemática, con el método llamado KSIM que esta basado en la construcción de una matriz inicial de impactos cruzados, cada una de cuyas variables es proyectada en el tiempo en función de la influencia que las restantes variables ejercen sobre ella.

Las variables de entrada a la matriz, así como los valores iniciales, que representan el estado actual en una escala de 0 a 1.00, los cuales fueron:

Tabla VIII. 1. Variables de entrada a la matriz

Calidad del aire	<del>0.90</del> 0.80
Hidrología superficial	<del>0.85</del> 0.75
Suelo	<del>0.80</del> 0.65
Vegetación	<del>0.85</del> 0.60
Fauna	<del>0.70</del> 0.50
Geomorfología y Paisaje	<del>0.85</del> 0.70
Socioeconomía	<del>0.70</del> 0.75
Geología	0.80
Hidrología subterránea	<del>0.95</del> 0.80
Clima	<del>0.90</del> 0.85

Mientras que la matriz de impactos cruzados se construyó asignando valores entre -3 y 3 para representar la influencia de las variables de las columnas sobre las representadas en los renglones. Los conceptos son:

Tabla VIII. 2. Influencia de las variables

Valor	Significado	Valor	Significado
1	Impulso ligero	-1	Retardo
2	Impulso intermedio	-2	Limitante
3	Impulso elevado	-3	Inhibición

Cero representa que no hay efecto de una variable sobre otra, o bien que es despreciable. Se elaboraron tres matrices iniciales, una sin considerar al proyecto, otra con proyecto y sin medidas de mitigación y otra con el proyecto tomando en cuenta la aplicación de las medidas de mitigación.

A lo largo de los apartados se irán presentando las matrices generadas así como la proyección a 25 años del proyecto.

En los siguientes apartados, se presentan las estimaciones de pérdida de suelo (erosión hídrica y eólica) e infiltración, para la superficie CUSTF (36.196 ha) y para la Superficie Estimada de Construcción (10.187 ha). Es importante señalar, que, para la realización de las obras para mitigar los efectos sobre dichos factores, se consideró solo a la superficie estimada de construcción, ya que será solo esta la cual presente el impacto por el CUSTF.

## VIII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Con base con el diagnóstico ambiental realizado para la zona en que se localiza el predio del Proyecto denominado "Los Rincones", el SA presenta un incremento paulatino de la población de la región, lo cual ha generado una tendencia marcada de presión de los habitantes hacia los recursos naturales, expresado principalmente en cambios de usos de suelo no controlados para satisfacer necesidades de espacios para la producción de alimentos, vivienda y actividades turísticas principalmente.

En la Tabla VIII.3. se presenta el análisis de cada uno de los factores descritos en el capítulo IV.

Tabla VIII. 3. Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL sin proyecto.

Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional	
Actual	Sin el proyecto
<p><b>Clima:</b></p> <p>El SA, presenta el clima templado subhúmedo (Fórmula climática: C(w2)).</p> <p>Con información de la Estación Climatológica (000015130, Presa Valle de Bravo (CFE).), se puede concluir que el clima no presenta modificaciones significativas a través del tiempo.</p>	<p><b>Clima:</b></p> <p>La tendencia general en todo el mundo es que el clima está cambiando, debido al calentamiento global, por lo que se espera que haya cambios tanto en el clima en general como en la incidencia de fenómenos meteorológicos y es aplicable tanto para el SA como al área del proyecto.</p>
<p><b>Aire:</b></p> <p>En el SA y el predio, en la actualidad la calidad del aire es relativamente buena, ya que la contaminación se debe principalmente a la quema, la incidencia de incendios y la quema de leña en los hogares de los pobladores, siendo mínimas las emisiones.</p>	<p><b>Aire:</b></p> <p>En el SA y el predio, la calidad del aire se verá modificada debido al creciente aprovechamiento desregulado y no planeado bajo aprovechamiento sustentable de los recursos, lo que provocará emisiones de gases por automóviles y quema de leña, deforestación.</p>
<p><b>Suelo (Geología y Edafología):</b></p> <p>En el SA y el predio se encuentran rocas de las siguientes clases: Ígnea extrusiva básica, Esquisto e Ígnea extrusiva intermedia</p> <p>En el SA se encuentran tres tipos de suelo predominantes: Acrisol órtico (Ao), Andosol húmico (Th) y Cambisol dístico (Bd).</p> <p>De acuerdo con el análisis realizado para el cálculo de erosión, a nivel SA y proyecto es predominante Muy Ligero (&lt; 5 toneladas (ton/ha/año)</p>	<p><b>Suelo (Geología y Edafología):</b></p> <p>Debido al cambio de usos de suelo para actividades como la agricultura, la ganadería y el turismo, la pérdida de suelo aumentaría al quitar la superficie forestal por las características propias del suelo.</p>
<p><b>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</b></p> <p>Con base en la información digital generada por el Instituto Nacional de Geografía (INEGI), se observa que el SA se ubica dentro de la Región hidrológica Balsa (RH18); en la cuenca del Río Cutzamala (RH18G) y Subcuenca del Río Tilostoc (RH26Gg).</p> <p>Los tipos de corrientes presentes en el Sistema Ambiental manifiestan un tipo de red detrítica, cuyos principales afluentes son los arroyos Alameda, Los Hoyos, Peras altas y Los Saucos que desembocan hacia la presa “Valle de Bravo”.</p> <p>Dentro del área del proyecto se encuentran dos escurrimientos perenes y algunos cauces de tipo intermitente.</p> <p>Tanto para el SA como el área del proyecto, estos se encuentran dentro del acuífero Villa Victoria- Valle de Bravo.</p>	<p><b>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</b></p> <p>Debido a la importancia que tiene la Región Hidrológica por ser una de las cuencas que aporta el agua que abastece a la Ciudad de México y al área Metropolitana, es preciso considerar que el déficit de agua aumentaría.</p> <p>Por otra parte, al aumentar el área de cambio de uso de suelo, en especial para actividades para la agricultura y la ganadería, el ciclo hidrológico se verá afectado y con ellos la recarga de los acuíferos.</p> <p>Aunado a lo anterior, al aumento de la población en la región y la superficie para las actividades agrícolas generaría una mayor contaminación del recurso agua</p>
<p><b>Flora:</b></p> <p>La vegetación del SA se encuentra fragmentada por terrenos que han sido utilizados para actividades agropecuarias o zonas semiurbanas, por lo cual presenta fragmentación de bosques y</p>	<p><b>Flora:</b></p> <p>Las actividades de cambio de uso de suelo que impliquen la remoción de la cubierta vegetal son un factor que afecta directamente con la diversidad</p>

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

<b>Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional</b>	
<b>Actual</b>	<b>Sin el proyecto</b>
<p>vegetación secundaria derivada de la remoción de estos bosques.</p> <p>La vegetación original se encuentra relativamente deteriorada, siendo remplazada por parcelas agrícolas.</p> <p>De acuerdo con el análisis comparativo que se realizó entre el área del proyecto y el cambio de uso, se observa que hay una mayor diversidad en el área de cambio de uso de suelo.</p>	<p>florística del SA, sin embargo, si se respetan cada uno de los ordenamientos ecológicos que se han propuesto en la zona del SA, la diversidad de especies se mantendría.</p>
<p>Fauna silvestre:</p> <p>El grupo de ornitofauna es el más representativo tanto para el SISTEMA AMBIENTAL como para el área del Proyecto, presentándose con los más altos valores de diversidad en el SA. En lo que respecta a los otros grupos faunísticos es notable observar que tanto la riqueza específica y diversidad de Shannon- Wiener son más altos dentro del área del SA.</p>	<p>Fauna silvestre:</p> <p>En paralelo como ocurre con el aspecto flora, al reducirse la superficie con cobertura vegetal, se reduce el área de refugio para la fauna.</p> <p>En el SA se presentará un aumento de capacidad de carga del ecosistema debido a la competencia por recursos entre las especies nativas y las desplazadas del predio.</p>
<p>Paisaje:</p> <p>El paisaje constituye un elemento potencialmente importante en la región donde se ubica el sistema ambiental y el área del proyecto. Con referencia en el plan de desarrollo municipal de Valle de Bravo publicado en julio de 2006 y la última actualización de marzo del 2016 encontramos que la zona es atractiva para el turismo por su imagen urbana como una ciudad típica, así mismo, podemos hacer referencia de la Ley sobre Protección y Conservación de la Ciudad de Valle de Bravo promulgada en 1971; el decreto por el Gobierno del estado, de fecha 11 de diciembre de 1980 en el que declara a Valle de Bravo como Patrimonio Cultural Artístico y Arquitectónico del estado.</p>	<p>Paisaje:</p> <p>Las modificaciones al paisaje del SA se derivarán principalmente de actividades humanas como cambio de uso de suelo, modificaciones del relieve, y asentamientos humanos, lo que reducirá la calidad paisajística.</p>
<p>Socioeconómicos:</p> <p>De acuerdo con el plan parcial de incorporación territorial Bosque de Pamejé con fecha de publicación mayo de 2016, encontramos que la población económicamente activa del área es del 91.52 %, mientras que con respecto a las unidades económicas por sector productivo en la zona no existe actualmente productivas propias.</p>	<p>Socioeconómicos:</p> <p>Las condiciones actuales no tendrían ningún efecto sobre la economía; la población se mantendrá con índices de crecimiento bajo.</p>

Es necesario mencionar que la presión de los recursos naturales es un problema que se ve en todo el mundo. Por lo que es necesario tomar medidas de mitigación a una escala mayor en el que intervengan los gobiernos a todos los niveles.

### VIII.1.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO

La cantidad de suelo que se perderá en el área que será sujeta a cambio de uso de suelo se determinó a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, mientras que la predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el área de CUSTF se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres et al., (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco, ecuaciones que se detallaron en el Capítulo IV.

#### VII.1.1.1. Erosión Hídrica

En la tabla VIII.4, se mostrará la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, y que, al ser multiplicados de acuerdo con la EUPS, permitieron obtener el valor de la erosión en ton/ha/año.

#### Escenario 1. Erosión actual en el área de CUSTF.

Tabla VIII. 4. Erosión hídrica actual en vegetación de bosque de pino-encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
R	K	LS	C			
4,890.828	0.040	0.372	0.003	0.218	1.308	0.28544
4,890.828	0.040	1.060	0.003	0.622	3.249	2.02115
4,890.828	0.040	2.104	0.003	1.235	4.315	5.32865
4,890.828	0.040	4.904	0.003	2.878	27.324	78.63816
TOTAL					<b>36.196</b>	<b>86.273</b>

Teniendo el valor de erosión hídrica total en el área CUSTF (36.196 ha), se estima que en promedio se tiene una erosión de **2.383 ton/ha/año**. Este valor se toma como base para estimar la erosión actual para la superficie estimada de construcción (10.187 ha). En el Anexo 17, se encuentran los cálculos para erosión por lote.

Tabla VIII. 5. Erosión hídrica actual en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.187	24.282	2.384
<b>TOTAL</b>	<b>10.187</b>	<b>24.282</b>	

### VII.1.1.2. Erosión Eólica

Al igual que en el apartado anterior, se utilizó la ecuación de la erosión eólica para el tipo de vegetación que se encuentra en el área de CUSTF.

**Escenario 1:** En este apartado se presentan los valores de la erosión eólica actual en el área de CUSTF por tipo de cobertura vegetal.

Tabla VIII. 6. Erosión eólica actual en vegetación de bosque de pino-encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
C1	S	T	V			
328.11	0.040	0.372	0.003	0.015	1.308	0.019
328.11	0.040	1.060	0.003	0.042	3.249	0.136
328.11	0.040	2.104	0.003	0.083	4.315	0.357
328.11	0.040	4.904	0.003	0.193	27.324	5.276
TOTAL					<b>36.196</b>	<b>5.788</b>

En una superficie de **36.196 ha** (CUSTF), se tiene una erosión eólica promedio de 0.160 ton/ha/año, con lo que se estima la erosión eólica en la superficie estimada de construcción de 7.245 ha. Anexo 18.

Tabla VIII. 7. Erosión eólica actual en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	7.245	1.159	0.160
TOTAL	<b>7.245</b>	<b>1.159</b>	

### VIII.1.2 CAPTACIÓN DE AGUA

**Escenario 1:** En este apartado se presentan los valores de infiltración en condiciones actuales para cada tipo de vegetación, antes de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En la Tabla VIII.6 se muestran los valores de k para las condiciones de vegetación, suelo y relieve den del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Tabla VIII. 8. Valores de k para las condiciones de vegetación, suelo y relieve dentro del CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	kfc	TEXTURA	Kp	PENDIENTE	Kv	C	Área (Ha)
BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.150	Media	0.060	>7	0.200	0.410	30.015
BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.150	Media	0.100	0 - 7	0.200	0.450	6.181

Una vez estimados los coeficientes de infiltración, se aplicó la ecuación para estimar el volumen de infiltración tomando en cuenta que la precipitación media anual de la zona es de 955.2 mm/año, cuyo resultado se presenta en las tablas siguientes.

Tabla VIII. 9. Infiltración para las condiciones actuales presentes en el área de CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m2)	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m3)	Expresado en m3/ha/año
BOSQUE DE PINO-ENCINO	344.636	300,148.240	103,441.937	3,446.362
BOSQUE DE PINO-ENCINO	378.259	61,813.790	23,381.635	3,782.592
<b>TOTAL</b>	<b>722.895</b>	<b>361,962.030</b>	<b>126,823.572</b>	<b>7,228.954</b>

Considerando las obras para la superficie estimada de construcción, se tiene lo siguiente:

Tabla VIII. 10. Infiltración para las condiciones actuales presentes en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m2)	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m3)
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	361.448	42,452.146	26,187.660
<b>TOTAL</b>	<b>361.448</b>	<b>42,452.146</b>	<b>26,187.660</b>



### VIII.1.3 MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO

Tabla VIII.11.- Matriz inicial sin considerar proyecto

Nombre de la Variable		0 to 1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
		Valor inicial	Calidad del aire	Hidrología superficial	Suelo	Vegetación	Fauna	Geomorfología y Paisaje	Socioeconomía	Hidrología subterránea	Clima
X1 =	Calidad del aire	0.90	0	0	1	2	2	2	1	0	1
X2 =	Hidrología superficial	0.85	1	0	-1	2	1	1	0	2	1
X3 =	Suelo	0.80	-1	1	0	2	1	1	1	1	1
X4 =	Vegetación	0.85	2	1	2	0	1	1	1	0	1
X5 =	Fauna	0.70	0	0	1	1	0	1	0	0	1
X6 =	Geomorfología y Paisaje	0.85	1	1	1	1	1	0	1	0	2
X7 =	Socioeconomía	0.70	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1
<del>X8 =</del>	<del>Geología</del>	<del>0.80</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>0</del>
X8 =	Hidrología subterránea	<del>0.95</del> 0.80	0	1	0	1	0	0	-1	0	0
X9 =	Clima	<del>0.90</del> 0.85	2	1	1	2	1	1	1	1	0

Manteniendo constantes los valores iniciales de las variables representadas en la matriz de la tabla anterior, la proyección se realiza a partir de considerar las interacciones cruzadas, así como la influencia de factores externos al sistema ambiental, el cual se encuentra representado, en su estado inicial (actual). La influencia que estos factores externos ejercen sobre el sistema se incorpora mediante parámetros que varían en los mismos rangos que los elementos ambientales en la matriz. El valor de estos parámetros es:

Tabla VIII.12.- Matriz inicial sin considerar proyecto

Variable	Factores externos al sistema
Calidad del aire	-1
Hidrología superficial	1
Suelo	0
Vegetación	1
Fauna	1
Geomorfología y Paisaje	0
Socioeconomía	2
Hidrología subterránea	2
Clima	-2

Tratándose de un proyecto de larga vida, el periodo de análisis para las proyecciones fue de 25 años, a partir del año 1, para el cual se asignan los valores iniciales. Los resultados de la simulación numérica fueron los siguientes:

Tabla VIII.13.- Proyección del escenario: Sin proyecto

Año	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	0.90	0.85	0.8	0.85	0.7	0.85	0.7	0.95	0.9
2	0.901979	0.855405	0.804983	0.856224	0.706595	0.854425	0.696581	0.951185	0.901982
3	0.903936	0.860647	0.809878	0.862229	0.713097	0.858746	0.693093	0.952346	0.903942
4	0.905872	0.865729	0.814686	0.868019	0.719504	0.862965	0.689534	0.953484	0.90588
5	0.907785	0.870653	0.819407	0.873599	0.725817	0.867082	0.685904	0.954598	0.907796
6	0.909675	0.875422	0.824038	0.878975	0.732033	0.8711	0.682204	0.955689	0.909687
7	0.911542	0.88004	0.828581	0.884152	0.738152	0.875017	0.678434	0.956758	0.911555
8	0.913384	0.884509	0.833036	0.889134	0.744174	0.878836	0.674592	0.957804	0.913398
9	0.915202	0.888833	0.837402	0.893926	0.750097	0.882558	0.67068	0.958827	0.915215
10	0.916994	0.893015	0.841679	0.898535	0.755922	0.886184	0.666697	0.959829	0.917008
11	0.918761	0.897058	0.845868	0.902965	0.761648	0.889716	0.662642	0.96081	0.918774
12	0.920503	0.900965	0.849969	0.907221	0.767276	0.893154	0.658517	0.961769	0.920515
13	0.922218	0.90474	0.853982	0.911309	0.772804	0.8965	0.654322	0.962708	0.922229
14	0.923906	0.908387	0.857908	0.915233	0.778233	0.899756	0.650055	0.963626	0.923916
15	0.925569	0.911907	0.861748	0.919	0.783562	0.902923	0.645717	0.964524	0.925576
16	0.927204	0.915306	0.865502	0.922613	0.788794	0.906003	0.641309	0.965402	0.92721
17	0.928813	0.918585	0.869171	0.926079	0.793926	0.908996	0.636831	0.96626	0.928816
18	0.930395	0.921749	0.872756	0.929401	0.798961	0.911906	0.632282	0.9671	0.930395
19	0.931949	0.924801	0.876258	0.932586	0.803898	0.914733	0.627663	0.96792	0.931947
20	0.933477	0.927743	0.879677	0.935637	0.808738	0.917479	0.622975	0.968722	0.933472
21	0.934978	0.930579	0.883015	0.938559	0.813482	0.920146	0.618217	0.969506	0.93497
22	0.936452	0.933312	0.886273	0.941358	0.81813	0.922735	0.61339	0.970272	0.93644
23	0.937898	0.935946	0.889452	0.944037	0.822683	0.925248	0.608493	0.971021	0.937884
24	0.939318	0.938482	0.892552	0.946601	0.827142	0.927687	0.603529	0.971752	0.9393
25	0.940712	0.940926	0.895576	0.949054	0.831508	0.930054	0.598496	0.972467	0.94069
26	0.942079	0.943278	0.898524	0.951401	0.835782	0.932349	0.593396	0.973165	0.942053

Así como apoyo visual se presenta la siguiente grafica con elaborada con los datos de la tabla anterior.

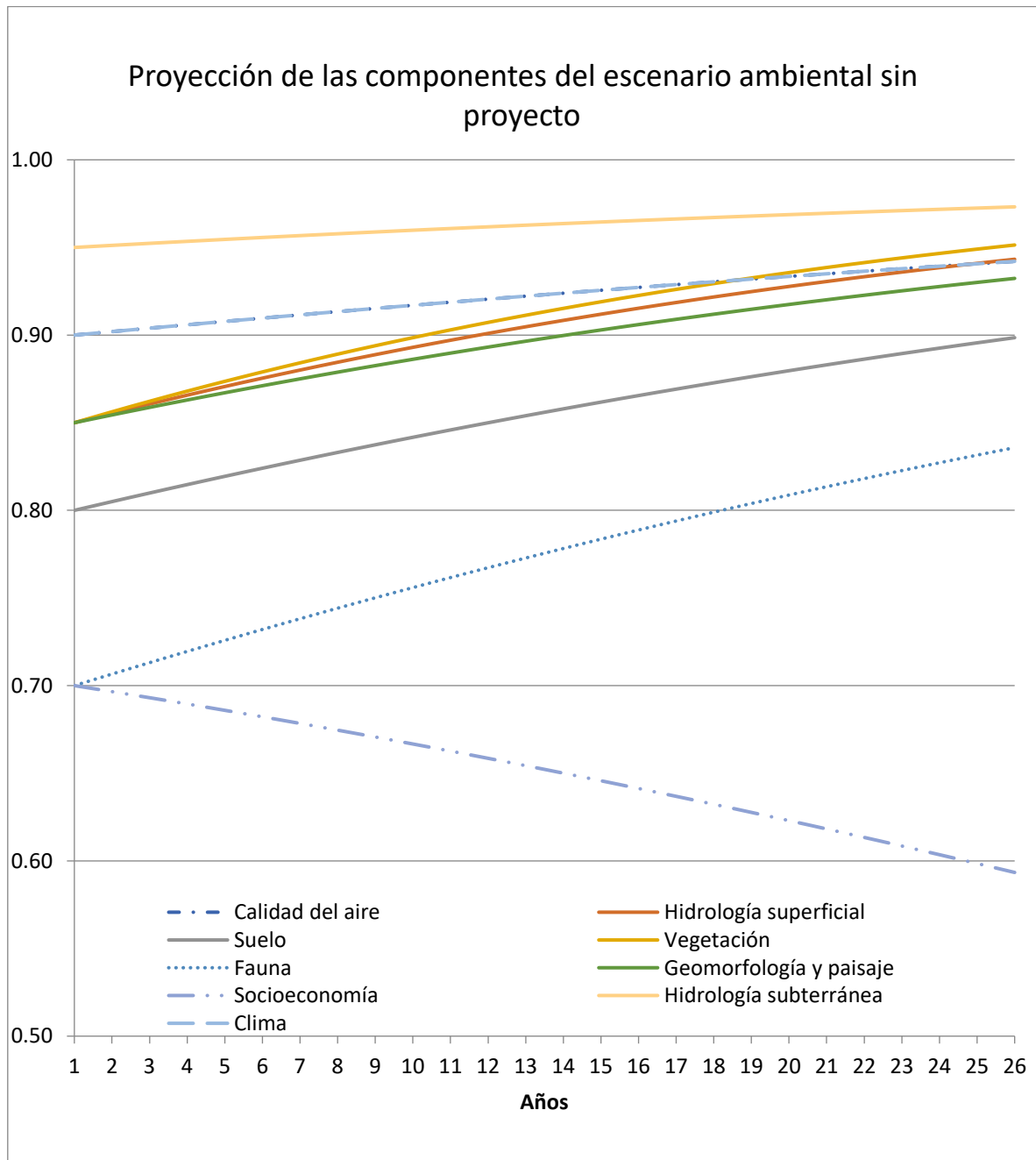


Figura VIII.1.- Proyección KSIM, a 25 años, para el escenario ambiental sin proyecto.

## VIII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En la Tabla VIII.14. se presentan el análisis de cada uno de los factores descritos en el Capítulo IV.

**Tabla VIII. 14. Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL con proyecto.**

Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL	
Actual	Con proyecto
<p>Clima:</p> <p>El SA, presenta el clima templado subhúmedo (Fórmula climática: C(w2)).</p> <p>Con información de la Estación Climatológica (000015130, Presa Valle de Bravo (CFE).), se puede concluir que el clima no presenta modificaciones significativas a través del tiempo.</p>	<p>Clima:</p> <p>Las modificaciones ambientales que se presentarán en el predio por las ejecuciones de las obras y actividades del proyecto serán mínimas e impredecibles, ya que de acuerdo con el patrón climático que se registra en el SA; es posible que los patrones climáticos sólo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas, tormentas y/o sequías atemporales por el cambio climático.</p>
<p>Aire:</p> <p>En el SA y el predio, en la actualidad la calidad del aire es relativamente buena, ya que la contaminación se debe principalmente a la quema, la incidencia de incendios y a la combustión de leña en los hogares de los pobladores, siendo mínimas las emisiones.</p>	<p>Aire:</p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá cambios que se podrían presentar en el aire que serán mínimos en el SA y éstos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, aunque por la ubicación del proyecto este efecto es mínimo.</p> <p>Lo anterior hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, la concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, y la construcción, se dispersen a la atmósfera. Estas partículas entrarán en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de las mismas.</p> <p>En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y la construcción del proyecto; sin embargo, este impacto se considera temporal y mitigable.</p>
<p>Suelo (Geología y Edafología):</p> <p>En el SA y el predio se encuentran rocas de las siguientes clases: Ígnea extrusiva básica, Esquistos e Ígnea extrusiva intermedia</p>	<p>Suelo (Geología y Edafología):</p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá un impacto mínimo en la geología del SA ya que las actividades que se realizarán no pretenden hacer modificaciones significativas en el relieve, cortes ni excavaciones.</p>

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

<p>En el SA se encuentran tres tipos de suelo predominantes: Acrisol órtico (Ao), Andosol húmico (Th) y Cambisol déstrico (Bd).</p> <p>De acuerdo al análisis realizado para el cálculo de erosión, a nivel SA y proyecto es predominante Muy Ligero (&lt; 5 toneladas (ton/ha/año)</p>	<p>Con la implementación del proyecto en el predio se espera que la calidad del suelo se mejore, ya que se ejecutarán acciones como reforestación y restauración que permitirán detener los procesos erosivos en contribución al mejoramiento de las condiciones del suelo del SA.</p>
<p>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</p> <p>Con base en la información digital generada por el Instituto Nacional de Geografía (INEGI), se observa que el SA se ubica dentro de la Región hidrológica Balsa (RH18); en la cuenca del Río Cutzamala (RH18G) y Subcuenca del Río Tilostoc (RH26Gg).</p> <p>Los tipos de corrientes presentes en el Sistema Ambiental evidencian un tipo de red detritica, cuyos principales afluentes son los arroyos Alameda, Los Hoyos, Peras altas y Los Saucos que desembocan hacia la presa “Valle de Bravo”.</p> <p>Dentro del área del proyecto se encuentran dos corrientes de agua de tipo intermitente.</p> <p>Tanto para el SA como el área del proyecto, estos se encuentran dentro del acuífero Villa Victoria- Valle de Bravo.</p>	<p>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</p> <p>El desarrollo del proyecto no provocará ningún cambio en el río ya que esa zona se mantendrá con vegetación con el simple objetivo que funja como corredor biológico.</p>
<p>Flora:</p> <p>La vegetación del SA se encuentra fragmentada por terrenos que han sido utilizados para actividades agropecuarias o zonas semiurbanas, por lo cual presenta fragmentación de bosques y vegetación secundaria derivada de la remoción de estos bosques.</p> <p>La vegetación original se encuentra relativamente deteriorada, siendo remplazada por parcelas agrícolas.</p> <p>De acuerdo con el análisis comparativo que se realizó entre el área del proyecto y el cambio de uso, se observa que hay una mayor diversidad en el área de cambio de uso de suelo.</p>	<p>Flora:</p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá efectos directos sobre la vegetación, debido a que todos los individuos del estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo serán removidos en el área propuesta para el CUSF, con excepción de aquellos que se ubiquen en las partes no desarrollables de los lotes. Esto en la práctica reducirá la superficie donde se retirará la vegetación.</p>
<p>Fauna silvestre:</p> <p>Con base en el grupo de ornitofauna el más representativo tanto para el SISTEMA AMBIENTAL como para el área del Proyecto, presentándose con los más altos valores de diversidad en el SA, en lo que respecta a los otros grupos faunísticos es notable observar que tanto la riqueza específica y diversidad de Shannon- Wiener son más altos dentro del área del SA.</p>	<p>Fauna silvestre:</p> <p>Los efectos por el desarrollo del Proyecto en el predio serán directos sobre las poblaciones de fauna debido al ahuyentamiento por presencia humana y a la perturbación del hábitat.</p> <p>En respuesta, se plantea una estrategia de reubicación de la fauna a sitios aledaños en busca de refugio.</p>

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

	Así mismo, con los programas de reforestación se crearán nuevos micrositios en donde se podrá desarrollar la fauna en el futuro.
<p><b>Paisaje:</b></p> <p>El paisaje constituye un elemento potencialmente importante en la región donde se ubica el sistema ambiental y el área del proyecto. Con referencia en el plan de desarrollo municipal de Valle de Bravo publicado en julio de 2006 y la última actualización de marzo del 2016 encontramos que la zona es atractiva para el turismo por su imagen urbana como una ciudad típica, así mismo podemos hacer referencia de la Ley sobre protección y conservación de la ciudad de valle de bravo promulgada en 1971; el decreto por el gobierno del estado, de fecha 11 de diciembre de 1980 en el que declara a Valle de Bravo como Patrimonio Cultural Artístico y Arquitectónico del estado.</p>	<p><b>Paisaje:</b></p> <p>Las modificaciones al paisaje del SA provendrán principalmente por actividades humanas, como cambio de uso de suelo, modificaciones del relieve, y asentamientos humanos, lo que reducirá la calidad paisajística.</p> <p>Con el proyecto se espera mejorar las condiciones de belleza escénica bajo un diseño adecuado y la correcta ubicación de los inmuebles dentro del predio.</p>
<p><b>Socioeconómicos:</b> De acuerdo con el plan parcial de incorporación territorial Bosque de Pamejé con fecha de publicación mayo de 2016, encontramos que la población económicamente activa del área es del 91.52 %, mientras que con respecto a las unidades económicas por sector productivo en la zona no existe actualmente productivas propias.</p>	<p><b>Socioeconómicos:</b> Las condiciones actuales no tendrían ningún efecto sobre la economía, la población.</p> <p>Con el proyecto se generarán empleos lo que ocasionará una demarra económica considerable.</p>

### **VIII.2.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO**

La cantidad de suelo que se pierde en el área que será sujeta a cambio de uso de suelo se determinó a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, mientras que la predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el área de CUSTF se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres et al., (2003), en su trabajo realizado en la cuenca “El Josefino”, Jesús María, Jalisco, misma que se detallaron en el Capítulo IV.

#### **VII.2.1.1. Erosión Hídrica**

##### **Escenario 2. Erosión hídrica una vez removida la vegetación.**

Para el supuesto de que la vegetación ha sido removida, se determinó un valor de  $C = 0.45$  que corresponde a superficies con cobertura inapreciable, de acuerdo con Viramontes, 2012. Se considera que una vez realizado el proyecto y removida la vegetación en el área sujeta a cambio de uso de suelo, las condiciones de una superficie con cobertura inapreciable se asemejarán más a los

efectos producidos. En el caso de los factores R, K, y LS tendrán los mismos valores presentados en el escenario 1. Cabe resaltar que el valor de C no significa o hace referencia a un porcentaje de densidad de vegetación, sino que es un valor que se toma de tablas (Viramontes, 2012) de acuerdo al tipo de vegetación presente en el área de estudio (CUSTF).

En la Tabla VIII.15, se mostrará la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, que, al ser multiplicados de acuerdo con la EUPS, se obtuvo la erosión en ton/ha/año.

Tabla VIII. 15. Erosión hídrica con la vegetación removida.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
R	K	LS	C			
4,890.828	0.040	0.372	0.090	6.545	1.308	8.563
4,890.828	0.040	1.060	0.090	18.663	3.249	60.634
4,890.828	0.040	2.104	0.090	37.048	4.315	159.859
4,890.828	0.040	4.904	0.090	86.340	27.324	2,359.145
TOTAL					<b>36.196</b>	<b>2,588.202</b>

Tabla VIII. 16. Erosión hídrica con la vegetación removida en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.187	<b>728.470</b>	71.510
<b>TOTAL</b>	<b>10.187</b>	<b>728.470</b>	

#### VII.2.1.2. Erosión Eólica

**Escenario 2:** En este apartado se presentan los valores de la erosión eólica una vez realizado el proyecto en el área de CUSTF por tipo de cobertura vegetal. En la Tabla VIII.17 y 18 se muestra la erosión eólica después de la ejecución del proyecto.

Tabla VIII. 17. Erosión eólica después del CUSTF en vegetación de bosque de pino-encino.

FACTORES				EROSIÓN (ton/ha/año)	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL
C1	S	T	V			
328.110	0.040	0.372	0.090	0.439	1.308	0.574
328.110	0.040	1.060	0.090	1.252	3.249	4.068
328.110	0.040	2.104	0.090	2.485	4.315	10.724
328.110	0.040	4.904	0.090	5.792	27.324	158.267
TOTAL					<b>36.196</b>	<b>173.634</b>



Tabla VIII. 18. Erosión eólica después del CUSTF en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.187	48.871	4.797
<b>TOTAL</b>	<b>10.187</b>	<b>48.871</b>	

## VIII.2.2 CAPTACIÓN DE AGUA

**Escenario 2:** En este apartado se presentan los valores de infiltración una vez hecho el cambio de uso de suelo.

Se obtuvo el coeficiente de infiltración sumando los valores de k, en este caso solo fueron los factores de textura del suelo y pendiente, mientras que el factor de cobertura tuvo valores de 0.09 (Tabla VIII.19).

Tabla VIII. 19. Valores de k para las condiciones de vegetación, suelo y relieve después del CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	kfc	TEXTURA	Kp	PENDIENTE	Kv	C	Área (Ha)
SIN VEGETACIÓN	0.150	Media	0.060	>7	0.090	0.300	30.015
SIN VEGETACIÓN	0.150	Media	0.100	0 - 7	0.090	0.340	6.181

Una vez estimados los coeficientes de infiltración, se aplicó la ecuación para estimar el volumen de infiltración para el área CUSTF y para la Superficie Estimada de Construcción (Tabla VIII.20).

Tabla VIII. 20. Infiltración para las condiciones después de llevar a cabo el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m2)	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m3)	Expresado en m3/ha/año
SIN VEGETACIÓN	252.173	300,148.240	75,689.222	2,521.728
SIN VEGETACIÓN	285.796	61,813.790	17,666.124	2,857.958
<b>TOTAL</b>	<b>537.969</b>	<b>361,962.030</b>	<b>93,355.346</b>	<b>5,379.686</b>

De acuerdo con la estimación realizada, el agua infiltrada, después de que se realice el CUSTF, representara el 27 % del total de la precipitación con un valor de **93,355.346 m<sup>3</sup>**, sin embargo, no toda el agua queda disponible ya que un porcentaje queda retenido en el suelo y no llega al acuífero.

Tabla VIII. 21. Infiltración para la superficie estimada de construcción después de llevar a cabo el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	Agua que potencialmente se infiltraría (l/ha)	Superficie (m2)	Cantidad de agua que potencialmente se infiltra (m3)
SIN VEGETACIÓN	252.173	72,452.146	18,270.461
<b>TOTAL</b>	<b>252.173</b>	<b>72,452.146</b>	<b>18,270.461</b>

### VIII.2.3 MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO

De manera análoga a la realizada en el apartado VIII.1.3, la matriz con proyecto y sin medidas de mitigación es:

Tabla VIII. 22 Matriz inicial considerando el proyecto.

Nombre de la Variable	0 to 1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
	Valor inicial	Calidad del aire	Hidrología superficial	Suelo	Vegetación	Fauna	Geomorfología y Paisaje	Socioeconomía	Hidrología subterránea	Clima
X1 = Calidad del aire	0.90	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
X2 = Hidrología superficial	0.85	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
X3 = Suelo	0.80	-1	-1	0	-2	-1	-1	1	-1	-1
X4 = Vegetación	0.85	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1
X5 = Fauna	0.70	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0
X6 = Geomorfología y Paisaje	0.85	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	0
X7 = Socioeconomía	0.70	-1	0	1	1	1	0	0	2	0
<del>X8 = Geología</del>	<del>0.80</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>0</del>
X8 = Hidrología subterránea	<u>0.950-80</u>	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
X9 = Clima	<u>0.900-85</u>	-1	-1	-1	-2	-1	-1	1	0	0

A continuación, se presenta la tabla con los datos del escenario así como una gráfica para mejor apreciación.

Tabla VIII. 23 Proyección del escenario: Con proyecto sin medidas de mitigación

Año	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	0.9	0.85	0.8	0.85	0.7	0.85	0.7	0.95	0.9
2	0.896782	0.847439	0.794548	0.847303	0.699382	0.847629	0.708868	0.950143	0.895711
3	0.893469	0.844844	0.788994	0.844575	0.698777	0.845237	0.717523	0.95029	0.891263
4	0.890061	0.842213	0.783335	0.841816	0.698184	0.842827	0.725967	0.95044	0.886653
5	0.886554	0.839547	0.777574	0.839026	0.697604	0.840396	0.734203	0.950593	0.881875
6	0.882948	0.836846	0.77171	0.836207	0.697037	0.837946	0.742231	0.950749	0.876927
7	0.879239	0.834111	0.765743	0.833358	0.696483	0.835477	0.750054	0.950909	0.871804
8	0.875427	0.831342	0.759674	0.830479	0.695943	0.832989	0.757675	0.951072	0.866501
9	0.871509	0.828538	0.753504	0.827573	0.695417	0.830483	0.765097	0.951238	0.861015
10	0.867483	0.8257	0.747233	0.824638	0.694905	0.827958	0.772322	0.951408	0.855341
11	0.863348	0.822829	0.740862	0.821676	0.694407	0.825415	0.779353	0.951582	0.849477
12	0.859101	0.819925	0.734393	0.818687	0.693924	0.822854	0.786193	0.951759	0.843417
13	0.854742	0.816988	0.727826	0.815672	0.693456	0.820275	0.792846	0.95194	0.837159
14	0.850268	0.814018	0.721162	0.812632	0.693003	0.817678	0.799314	0.952124	0.830698
15	0.845678	0.811016	0.714404	0.809567	0.692566	0.815065	0.805602	0.952312	0.824032
16	0.84097	0.807983	0.707552	0.806478	0.692144	0.812435	0.811713	0.952504	0.817157
17	0.836143	0.804919	0.700609	0.803366	0.691738	0.809788	0.81765	0.9527	0.81007
18	0.831195	0.801824	0.693576	0.800232	0.691348	0.807124	0.823417	0.952899	0.802769
19	0.826124	0.798699	0.686455	0.797077	0.690975	0.804445	0.829017	0.953102	0.79525
20	0.820931	0.795544	0.679248	0.793902	0.690618	0.80175	0.834455	0.953309	0.787512
21	0.815613	0.792361	0.671959	0.790708	0.690278	0.799039	0.839733	0.95352	0.779552
22	0.810169	0.78915	0.664588	0.787495	0.689955	0.796313	0.844856	0.953735	0.771368
23	0.804599	0.785911	0.657139	0.784265	0.68965	0.793573	0.849827	0.953954	0.76296
24	0.798902	0.782645	0.649614	0.781019	0.689361	0.790818	0.854649	0.954176	0.754325
25	0.793076	0.779353	0.642016	0.777757	0.689091	0.788048	0.859327	0.954403	0.745463
26	0.787121	0.776036	0.634349	0.774482	0.688838	0.785265	0.863863	0.954633	0.736375

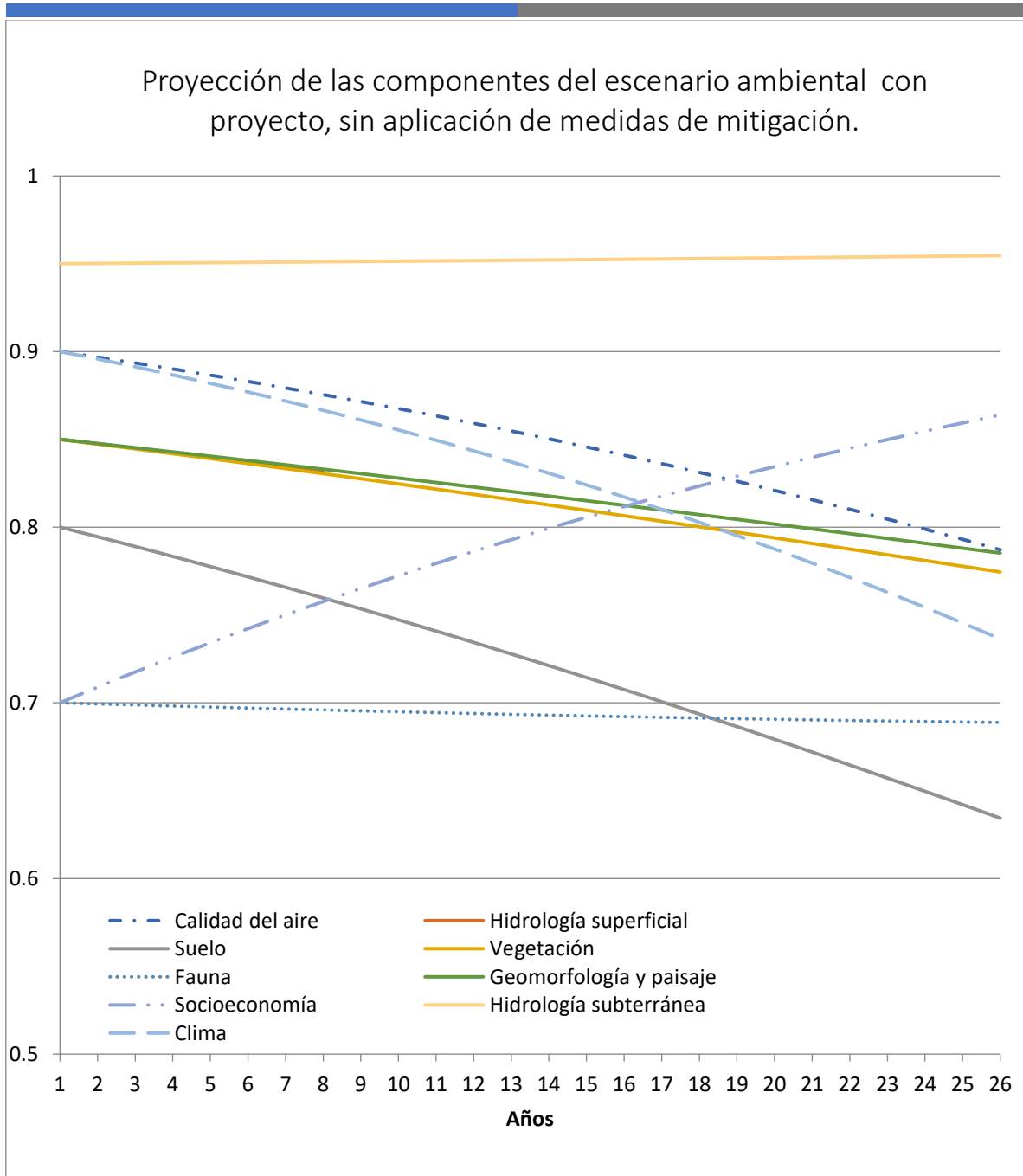


Figura VIII.2.- Proyección KSIM, a 25 años, para el escenario ambiental con proyecto sin aplicar medidas de mitigación.

### VIII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En virtud de que la mayoría de los impactos ambientales que serán generados por el proyecto tienen la característica de ser principalmente de duración temporal, mitigables en el mediano plazo, reversibles y de alcance espacial reducido al ser un número importante de ellos de localización puntual, las medidas de mitigación previstas remediarán en una proporción importante sus efectos con base en lo siguiente:

- Se propone la compensación de la pérdida de vegetación mediante un programa de reforestación que beneficiará a una superficie similar a la de cambio de uso del suelo, a la cual se dará seguimiento hasta el punto de que se considera exitosamente establecida durante un período de cinco años. Dicho programa considera la selección de especies nativas, y contribuye a su vez a compensar los efectos sobre la alteración del paisaje.
- Las obras de conservación de suelos previstas contribuirán a reducir los procesos erosivos existentes en los sitios seleccionados para tal fin; esta situación influye en que, al deteriorarse o perderse el sustrato que posibilita el desarrollo de la cubierta protectora que representa la vegetación, se induce a su vez a la restauración de ésta, de manera que mejoran las condiciones ambientales locales.
- El proyecto está propuesto para ser realizado por etapas, por lo tanto, los impactos que sean generados serán mitigados gradualmente, de manera que la magnitud de éstos y su carácter acumulativo se verá reducido; esta situación contribuye a incrementar la resiliencia del ecosistema.

Respecto a la pérdida de la superficie del terreno forestal que de manera natural contribuye al proceso de infiltración del agua, ésta será compensada mediante el propio programa de reforestación, al mejorar y favorecer las condiciones para que dicho proceso tenga lugar, si bien en un sitio distinto, en uno de similar extensión que el eliminado durante el cambio de uso del suelo.

En la Tabla .8.11 se describen los escenarios del SA y del predio del proyecto con las medidas de Mitigación, prevención y compensación para los impactos generados en cada componente evaluado como modificado de manera negativa por el proyecto.

Tabla VIII. 24. Escenario con las medidas de mitigación, prevención y compensación

Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL	
Con proyecto	Escenario con las medidas de mitigación, prevención y compensación
<p><b>Clima:</b></p> <p>Las modificaciones ambientales que se presentarán en el predio por las ejecuciones de las obras y actividades del proyecto serán mínimas e impredecibles, ya que de acuerdo con el patrón climático que se registra en el SA; es posible que los patrones climáticos sólo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas, tormentas y/o sequías atemporales por el cambio climático.</p>	<p><b>Clima:</b></p> <p>Las obras de restauración, reforestación y habilitación de áreas verdes dentro del desarrollo del proyecto además de la ejecución del Programa de Reforestación y obras de conservación de suelo equilibrarán el clima por el amortiguamiento que la vegetación ejerce sobre los cambios climáticos abruptos, de modo que el clima se mantendrá en estado normal.</p> <p>Por otro lado, las dimensiones espaciales del proyecto no modificarán el clima en el predio ni el SA.</p>
<p><b>Aire:</b></p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá cambios que se podrán presentar en el aire que serán mínimos en el SA y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, aunque por la ubicación del proyecto encontramos mínima este efecto.</p> <p>Con los anterior hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción, se dispersen a la atmosfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.</p> <p>En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo, este impacto se considera temporal y mitigable.</p>	<p><b>Aire:</b></p> <p>Con las medidas de prevención y mitigación, la liberación y dispersión de partículas de polvo no se presentarán, se aplicarán riegos en el suelo cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire.</p> <p>La prevención y mitigación de la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos evitará la contaminación del aire.</p> <p>Por otro lado, durante la etapa de preparación del sitio se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, para garantizar las condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos, con ello se controlará la contaminación ruido.</p>
<p><b>Suelo (Geología y Edafología):</b></p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá un impacto mínimo en la geología del SA ya que las actividades que se realizaran no pretenden hacer modificaciones significativas en el relieve, cortes ni excavaciones.</p> <p>Con la implementación del proyecto en el predio se espera que la calidad del suelo se mejore, ya que se implementaran acciones como reforestación y restauración que permitirán detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que se mejoren las condiciones del suelo del SA.</p>	<p><b>Suelo (Geología y Edafología):</b></p> <p>Prevenir y mitigar la pérdida de suelo que provoque la exposición de las rocas a la erosión física e hídrica.</p> <p>Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas.</p> <p>Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra. Para ello, los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las</p>

Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL	
Con proyecto	Escenario con las medidas de mitigación, prevención y compensación
	<p>especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes, lo que mantendrá el buen estado de las rocas del sitio y no se presentarán modificaciones significativas al mismo.</p> <p>Con la implementación de las medidas de mitigación y prevención no se provocará la erosión de los suelos. El Programa de reforestación y conservación de suelos, así como el programa de restauración y la habilitación de áreas verdes mantendrán el suelo y protegerán de erosión hídrica y eólica.</p>
<p><b>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</b></p> <p>El desarrollo del proyecto no provocará ningún cambio en el río ya que esa zona se mantendrá con vegetación con el simple objetivo que funja como corredor biológico.</p>	<p><b>Agua (Hidrología superficial y subterránea):</b></p> <p>La calidad del agua y la recarga de acuíferos se mantendrán en buenas condiciones. Las medidas de mitigación y prevención conservarán las condiciones actuales. Las obras de restauración y el programa de reforestación y conservación de suelos mantendrán condiciones viables para la recarga de acuíferos y posibles escurrimientos y azolves que alteren su calidad.</p> <p>A nivel del SA se espera que los procesos de infiltración se mejoren, ya que se realizarán acciones como restauración forestal en la zonas con mayor degradación asegurar una mayor y rápida recuperación de las vegetación y a su vez asegurar que se mejoren las condiciones de la Hidrología del SA.</p> <p>Se implementará la medida de prevención para la posible contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, se implementará el manejo de residuos líquidos a fin de evitar la contaminación de escurrimientos y aguas subterráneas. Por otro lado, la construcción se llevará a cabo respetando los drenajes naturales del predio.</p> <p>No habrá afectación de la hidrología del SA, se mantendrán las condiciones actuales de recarga de acuíferos y escurrimientos naturales. La calidad del agua en el SA no tendrá afectación.</p>
<p><b>Flora:</b></p> <p>El aprovechamiento del predio tendrá efectos directos sobre la vegetación, debido a que los individuos del estrato</p>	<p><b>Flora:</b></p> <p>En atención a esto no será afectada la vegetación que se encuentra en las zonas federales que delimitan los cauces</p>

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
“Los Rincones”**

<b>Escenarios ambientales del SISTEMA AMBIENTAL</b>	
<b>Con proyecto</b>	<b>Escenario con las medidas de mitigación, prevención y compensación</b>
<p>herbáceo, arbustivo y arbóreo serán removidos, con excepción de aquellos que se ubiquen en áreas no desarrollables de los predios.</p>	<p>que transcurren por el predio, para que funjan como corredores biológicos y aplicar el programa de reforestación con las especies que se van a remover, así como el rescate de algunas para su reubicación en el área de compensación ambiental.</p> <p>Se implementará el Programa de reforestación y reubicación de flora, así como para la conservación de suelos con el propósito de recuperar una superficie equivalente a la zona afectada por el Proyecto en un área erosionada se implementará el Programa de restauración, para recuperar masas forestales.</p>
<p><b>Fauna silvestre:</b></p> <p>Los efectos por el desarrollo del Proyecto en el predio serán directos sobre las poblaciones de fauna debido al ahuyentamiento por presencia humana y perturbación del hábitat.</p>	<p><b>Fauna silvestre:</b></p> <p>Para ello se plantea una estrategia de reubicación de la fauna a sitios aledaños en busca de refugio.</p> <p>Con los programas de reforestación se crearán nuevos micrositios en donde pueda desarrollar de mejor manera toda la fauna.</p>
<p><b>Paisaje:</b></p> <p>Las modificaciones al paisaje del SA provendrán principalmente por actividades humanas, como cambio de uso de suelo, modificaciones del relieve, y asentamientos humanos, lo que reducirá la calidad paisajística.</p> <p>Con el proyecto se espera mejorar las condiciones de belleza escénica bajo un diseño adecuado y la correcta ubicación de los inmuebles dentro del predio.</p>	<p><b>Paisaje:</b></p> <p>El paisaje será modificado por las construcciones que el proyecto demanda, sin embargo, la reforestación y la restauración mantendrán una alta calidad paisajística, así se podrá mantener este elemento intacto.</p> <p>Por otra parte, es importante resaltar que en el área del proyecto, se definirán áreas verdes de conservación.</p>
<p><b>Socioeconómicos:</b></p> <p>Las condiciones actuales no tendrían ningún efecto sobre la economía de la población.</p> <p>Con el proyecto se plantea generar empleos lo que dará una demarra económica considerable.</p>	<p><b>Socioeconómicos:</b></p> <p>Las condiciones actuales no tendrían ningún efecto sobre la economía de la población.</p> <p>Con el proyecto se plantea generar empleos lo que dará una demarra económica considerable.</p>

**VIII.3.1. CONSERVACIÓN DEL SUELO**



A continuación, se presentan, los comparativos de la pérdida de suelo dentro del área CUSTF y en la Superficie Estimada de Construcción.

### VII.3.1.1. Erosión Hídrica

#### Escenario 3. Comparación de la pérdida de suelo del área de CUSTF en la situación actual y una vez realizado el proyecto

En la Tabla VIII.19 se presenta el resumen de la erosión del suelo en el área de CUSTF por tipo de cobertura vegetal, en el escenario actual y una vez realizado en CUSTF, así como el volumen total a mitigar por cada tipo de erosión, también se mostrará la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, que, al ser multiplicados de acuerdo a la EUPS, permitieron obtener la erosión en ton/ha/año.

Tabla VIII. 25. Erosión en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
BOSQUE DE PINO-ENCINO	36.196	86.273	2,588.202	2,501.928
<b>TOTAL</b>	<b>36.196</b>	<b>86.273</b>	<b>2,588.202</b>	<b>2,501.928</b>

Como conclusión, se tiene que una vez realizado el proyecto, el volumen de erosión hídrica aumenta **2,501.928 toneladas**, donde el motivo principal es la remoción de cobertura vegetal en el área del proyecto, por lo que el valor de este factor aumenta, viéndose reflejado en el valor final de erosión. En comparación con el volumen total de erosión hídrica a mitigar en la superficie estimada de construcción, que es de **500.799 ton/año**.

Tabla VIII. 26. Erosión en la superficie estimada de construcción antes y después del establecimiento del proyecto.

NIVEL	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.187	24.282	728.470	704.188

TOTAL	10.187	24.282	728.470	704.188
-------	--------	--------	---------	---------

No obstante, es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el suelo. Se realizarán obras de conservación de suelos, en este caso terrazas individuales y tinas ciegas a curvas de nivel, que se describen a detalle en el programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua que se anexa en el presente estudio.

### VII.3.1.2. Erosión Eólica

Escenario 3: Comparación de la pérdida de suelo del área de CUSTF en la situación actual y una vez realizado el proyecto.

En la Tabla VIII.26 se presenta el resumen de la erosión eólica del suelo en el área de CUSTF en el escenario actual, con el proyecto y volumen a mitigar.

Tabla VIII. 27. Erosión en el área de CUSTF antes y después del establecimiento del proyecto.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
BOSQUE DE PINO-ENCINO	36.196	5.788	173.634	167.846
TOTAL	36.196	5.788	173.634	167.846

Por lo anterior, se tiene que una vez realizado el CUSTF, el volumen total de erosión eólica aumentará **17.846 toneladas** por año. En comparación con el volumen total de erosión eólica a mitigar para la superficie estimada de construcción que fue de **33.597 ton/año**.

Tabla VIII. 28. Erosión en la superficie estimada de construcción antes y después del establecimiento del proyecto.

NIVEL	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (ton/año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN	10.187	1.629	48.871	47.242
TOTAL	10.187	1.629	48.871	47.242

Para contrarrestar la pérdida de suelo, se proponen medidas de mitigación, mismas que se describen en el Programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua que se anexa en el presente estudio.

### VIII.3.2 CAPTACIÓN DE AGUA

**Escenario 3:** En este apartado se presenta la comparativa de los valores de infiltración antes y después de realizar el cambio de uso de suelo

Existe una disminución en la capacidad de infiltración una vez realizado el cambio de uso de suelo con respecto a la cantidad de agua que se infiltra en las condiciones actuales, como se observa en la Tabla VIII.29.

Tabla VIII. 29. Diferencias en infiltración en comparación con las condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN		PRECIPITACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN (m <sup>3</sup> /año)	AGUA QUE SE INFILTRA EN EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
			ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
BOSQUE DE PINO-ENCINO		345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
Total	(m <sup>3</sup> )	345,746.131	126,823.572	93,355.346	33,468.225
	(%)	100.000	36.68%	27.00%	9.68%

Considerando la superficie estimada de construcción se tiene un volumen de agua a mitigar de **7,917.200 m<sup>3</sup>/año**, este dato fue el que se utilizó para realizar las propuestas en el programa de conservación de suelo y agua (Tabla VIII. 30).

Tabla VIII. 30. Diferencias en infiltración en comparación con las condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF en la superficie estimada de construcción.

NIVEL	PRECIPITACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN (m <sup>3</sup> /año)	AGUA QUE SE INFILTRA EN EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
		ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3

SUPERFICIE ESTIMADA DE CONSTRUCCIÓN		345,746.131	36,823.258	25,690.645	11,132.613
Total	(m³)	345,746.131	36,823.258	25,690.645	11,132.613
	(%)	100.000	10.65%	7.43%	3.22%

### VIII.3.3 MÉTODO DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO

De la misma manera que en el apartado VIII.1.3 y VIII.2.3 se realizó la matriz con las medidas de mitigación y la cual el resultado fue el siguiente:

Tabla VIII. 31. Matriz inicial considerando la aplicación de medidas de mitigación.

Nombre de la Variable		0 to 1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
		Valor inicial	Calidad del aire	Hidrología superficial	Suelo	Vegetación	Fauna	Geomorfología y Paisaje	Socioeconomía	Hidrología subterránea	Clima
X1 =	Calidad del aire	0.90	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
X2 =	Hidrología superficial	0.85	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
X3 =	Suelo	0.80	-1	-1	0	-2	-1	-1	1	-1	-1
X4 =	Vegetación	0.85	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1
X5 =	Fauna	0.70	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0
X6 =	Geomorfología y Paisaje	0.85	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	0
X7 =	Socioeconomía	0.70	-1	0	1	1	1	0	0	2	0
X8 =	Geología	0.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X8 =	Hidrología subterránea	0.950-80	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
X9 =	Clima	0.900-85	-1	-1	-1	-2	-1	-1	1	0	0

Los resultados de la simulación numérica fueron:

Tabla VIII. 32. Proyección del escenario: Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.

Año	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11
1	0.9	0.85	0.8	0.85	0.7	0.85	0.7	0.95	0.9
2	0.900907	0.854749	0.801412	0.855137	0.703943	0.853376	0.702494	0.950000	0.900000
3	0.901816	0.859369	0.802819	0.860123	0.707860	0.856693	0.704976	0.950809	0.900830
4	0.902725	0.863862	0.804220	0.864963	0.711752	0.859950	0.707444	0.951604	0.901664

**Documento Técnico Unificado del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, Modalidad B-Particular  
"Los Rincones"**

5	0.903635	0.868231	0.805615	0.869658	0.715616	0.863149	0.709899	0.952387	0.902501
6	0.904546	0.872477	0.807005	0.874211	0.719453	0.866289	0.712340	0.953156	0.903341
7	0.905457	0.876604	0.808389	0.878626	0.723263	0.869371	0.714767	0.953912	0.904185
8	0.906367	0.880613	0.809767	0.882906	0.727043	0.872396	0.717181	0.954656	0.905030
9	0.907277	0.884507	0.811140	0.887053	0.730795	0.875364	0.719580	0.955387	0.905878
10	0.908185	0.888289	0.812507	0.891070	0.734517	0.878275	0.721966	0.956107	0.906727
11	0.909093	0.891960	0.813868	0.894960	0.738209	0.881130	0.724337	0.956814	0.907577
12	0.909999	0.895523	0.815223	0.898727	0.741871	0.883929	0.726694	0.957510	0.908429
13	0.910903	0.898981	0.816572	0.902373	0.745502	0.886673	0.729037	0.958194	0.909280
14	0.911805	0.902336	0.817915	0.905901	0.749101	0.889363	0.731365	0.958866	0.910132
15	0.912705	0.905591	0.819252	0.909315	0.752669	0.892000	0.733679	0.959528	0.910984
16	0.913603	0.908747	0.820583	0.912617	0.756205	0.894583	0.735978	0.960178	0.911836
17	0.914497	0.911807	0.821907	0.915810	0.759708	0.897113	0.738263	0.960818	0.912686
18	0.915389	0.914773	0.823226	0.918897	0.763179	0.899592	0.740532	0.961447	0.913536
19	0.916277	0.917648	0.824539	0.921880	0.766617	0.902019	0.742787	0.962066	0.914384
20	0.917162	0.920435	0.825845	0.924764	0.770021	0.904396	0.745027	0.962675	0.915230
21	0.918044	0.923134	0.827145	0.927550	0.773392	0.906723	0.747253	0.963273	0.916075
22	0.918921	0.925750	0.828439	0.930241	0.776730	0.909000	0.749463	0.963862	0.916918
23	0.919795	0.928282	0.829727	0.932840	0.780034	0.911229	0.751658	0.964441	0.917758
24	0.920664	0.930735	0.831008	0.935349	0.783304	0.913411	0.753838	0.965010	0.918596
25	0.921529	0.933110	0.832283	0.937772	0.786539	0.915545	0.756003	0.965570	0.919431
26	0.922390	0.935409	0.833551	0.940110	0.789741	0.917633	0.758154	0.966121	0.920263

De igual manera para una mejor apreciación de los resultados mostrados se presenta la siguiente figura.

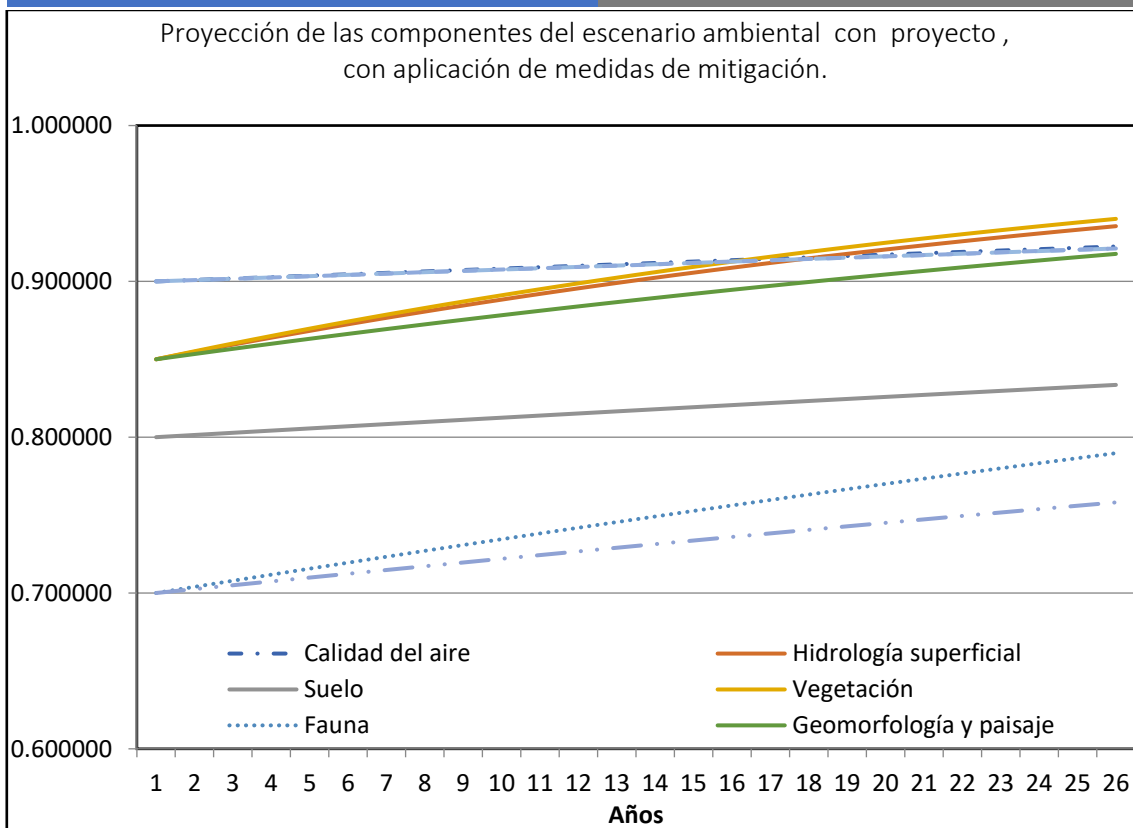


Figura VIII.3.- Proyección KSIM, a 25 años, para el escenario ambiental con proyecto con la aplicación de medidas de mitigación.

#### VIII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Las características biológicas y fisiográficas presentes en el sitio, con relación al espacio geográfico definido como SA, son de mediana importancia. Esto se debe al bajo contenido de diversidad, pues la fauna y vegetación no es abundante ni variada, según lo descrito en el Capítulo IV.

La provisión de servicios ambientales en el área que será modificada y se observa en los escenarios descritos a lo largo del presente capítulo, se describe la magnitud del cambio en la provisión de los servicios ambientales más importantes: la conservación de suelo y la captación de agua; derivados de la modificación del sitio.

La composición del paisaje dentro del predio se verá beneficiada con el establecimiento de jardines y áreas verdes, además con la ejecución del proyecto de reforestación (descrito en el Capítulo VII) en un área asignada por autoridades del ANP, se contribuirá a la recuperación y compensación de la cubierta vegetal dentro del SA, lo que desencadenará otros efectos ambientales benéficos, como la protección del suelo, captación del agua, incidencia de fauna y protección de la biodiversidad. Como

ejemplo de esta aseveración, se desarrolló el escenario 3 (proyecto con medidas de mitigación) en el cual se considera un área equivalente a la modificada, con cobertura vegetal regular.

Para fines comparativos, en la Tabla VIII.33 se muestra la cantidad provista de los servicios ambientales más importantes identificados en el área sujeta a CUSTF, en cada uno de los escenarios anteriormente descritos.

**Tabla VIII. 33. provisión de servicios ambientales por el área sujeta a CUSTF en escenarios distintos.**

	Escenario sin proyecto (1)	Escenario con proyecto (2)	Escenario 3
Captación de agua (m <sup>3</sup> /año)	126,823,572	93,355,346	33,468.225
Conservación del suelo Tasa de erosión Hídrica y Eólica (ton/año)	92.061	2,761.836	2,669.774

Para una mejor interpretación de la Tabla VIII.33, se observa que en el escenario 2, para el caso de la erosión total se incrementa en un 3000%, mientras que la capacidad de infiltración del suelo disminuye un 27 % al llevar a cabo el establecimiento del proyecto en el área de CUSTF.

Las estimaciones de la tabla anterior son en un supuesto Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de 36.196 ha, pero como ya se menciona anteriormente, se busca un impacto mínimo, implementando el Coeficiente de Ocupación (Superficie Estimada de Construcción).

Dentro de las medidas de mitigación propuestas, estas se explican con claridad en el Programa de Restauración y conservación de Suelo y agua.

## VIII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En el presente apartado se indicarán las alternativas para el proyecto sobre:

- a) Ubicación; indicando otros sitios alternativos de localización.  
Debido a que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto es de propiedad privada, no se consideró la opción de estudiar otra alternativa de localización del mismo, puesto que el promovente no dispone de otros terrenos
- b) De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.  
Uno de los aspectos en los que se ha prestado especial atención en la concepción y desarrollo del presente proyecto, tiene que ver con el manejo de las aguas residuales producidas por los residentes del área condominal. Para ello se contempla la construcción y equipamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, cuyas aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes. Con lo que se propiciara el uso integral del agua en la zona
- c) De reducción de la superficie a ocupar.  
El proyecto "Los Rincones" busca desarrollarse apegado a los lineamientos y normas ambientales tanto locales, municipales, estatales y federales. Es por ello que se contempla destinar el 28.748% del área total del proyecto como áreas verdes y de conservación. Así mismo, debido que durante el análisis del área del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México se detectó una superficie del predio que se encuentra dentro de la **UGA An-5-620**, esta superficie será destinada como conservación. A partir de lo anterior se contempla dejar sin cambio ese espacio a fin de respetar su política de protección.
- d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.  
En este sentido, con la finalidad de lograr un equilibrio armónico entre el desarrollo del proyecto y los recursos naturales del área de intervención y de las áreas circundantes, se contempla que la construcción de 36 viviendas en una superficie de 73.7 ha, con lo que se obtiene que la densidad será de 0.48 viviendas/ha, una densidad. Una densidad muy baja con respecto a los desarrollos habitacionales convencionales. Por otro lado, en la ubicación de la infraestructura del proyecto se prevé respetar las áreas cercanas a los cauces, esto con la finalidad de no interferir en el flujo de las corrientes superficiales y al mismo tiempo que funjan como cordones de vegetación que permita el libre tránsito de la fauna silvestre. De igual forma, con ello se busca mantener protegidos los taludes de los cauces
- e) De compensación de impactos residuales significativos.



Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta en el presente estudio.

Debido a que el promovente no cuenta con otro predio que pudiera considerarse como alternativa en la ubicación del presente proyecto, este concepto se considera que no es aplicable.

Con lo expuesto a lo largo del presente capítulo queda de manifiesto que las medidas de mitigación y compensación propuestas darán certeza a la autoridad de que la posible afectación al ecosistema que se pretende intervenir, será debidamente tratada y minimizada con la finalidad de hacer el desarrollo que se tiene planeado de manera armónica y sustentable con el ambiente.

# CAPÍTULO IX

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.**

**IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DEL DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO.**

**ANEXO 1. Coordenadas del área del proyecto.**

**ANEXO 2. Coordenadas del predio.**

**ANEXO 3. Documentación Legal.**

**ANEXO 4. Coordenadas del CUSTF.**

**ANEXO 5. Calculo de Volumen de Materias Primas a Remover**

**ANEXO 6. Cálculos para la justificación económica**

**ANEXO 7. Áreas de los Ordenamientos**

**ANEXO 8. Calculo del numero de sitios de muestreo del CUSTF**

**ANEXO 9. Cálculos de Flora en el SA**

**ANEXO 10. Cálculos de Flora en el CUSTF**

**ANEXO 11. Calculo de Número de Transectos.**

**ANEXO 12. Cálculos de Fauna en el SA**

**ANEXO 13. Cálculos de Fauna en el CUSTF**

**ANEXO 14. Cálculos de erosión hídrica en el SA**

**ANEXO 15. Cálculos de erosión eólica en el SA**

**ANEXO 16. Cálculos de Balance Hídrico en el SA**

**ANEXO 17. Cálculos de Erosión hídrica en el CUSTF.**

**ANEXO 18. Cálculos de Erosión eólica en el CUSTF**

**ANEXO 19. Cálculos de Balance hídrico en el CUSTF**

**ANEXO 20. Matriz de impactos ambientales.**

**ANEXO 21. Cálculos de obras de conservación de suelo y agua**

**ANEXO 22. Calculo de costos de restauración**

**ANEXO 23. Programa de Reforestación y reubicación de flora silvestre**

**ANEXO 24. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre**

**ANEXO 25. Programa de conservación restauración de suelo y agua**

**ANEXO 26. Planos Georreferenciados**

**ANEXO 27. Memorias descriptivas**